Annuaire de

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

ÉTUDES SUPÉRIEURES

Doctorat
Maîtrise
DESS
Microprogrammes

Édition 2013-2014

Campus de l'Université de Montréal
Case postale 6079, Succursale Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3A7

Téléphone : (514) 340-4724
Télécopieur: (514) 340-5836, (514) 340-4169
Courriel : registraire@polymtl.ca
Site Internet : www.polymtl.ca

DÉPÔT LÉGAL - 3e TRIMESTRE 2013
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU CANADA

Version du 24 juillet 2013

Cher lecteur, chère lectrice

Nous sommes heureux de pouvoir vous accueillir dans l'un de nos programmes. En choisissant de vous inscrire à L'École Polytechnique de Montréal, fondée en 1873, vous poursuivez vos études dans l'un des plus anciens établissements universitaires d'expression française au Canada.

Notre mission est triple : formation, recherche et transfert technologique. À ce titre, nous œuvrons dans quinze champs de spécialisation de l'ingénierie. Nos activités nous ont permis d'inscrire, dans nos programmes de DESS, de maîtrise et de doctorat à l'hiver 2013, plus de 1700 étudiants et étudiantes, sur une population totale dépassant 7000 étudiants. Avec de tels effectifs, et grâce à la qualité de ses programmes de formation et de ses activités de recherche, Polytechnique Montréal arrive au premier rang des facultés d'ingénierie du Canada, entre autres pour sa représentation féminine qui est évaluée à plus de 22 %. Bien entendu, Polytechnique Montréal ne pourrait exister sans l'effort soutenu de son personnel dévoué et hautement qualifié dont plus de 240 professeurs et chercheurs répartis dans nos différents domaines de formation. Toutes et tous ont comme mandat de faciliter votre séjour dans notre établissement.

Dans cet annuaire, vous trouverez toutes les informations utiles concernant nos programmes et nos règlements. Il est aussi possible de trouver la même information, mise à jour régulièrement, sur notre site Internet à l'adresse www.polymtl.ca. N'hésitez pas à le consulter.

Bon séjour parmi nous, et bon succès dans vos études.

. Jean Dansereau, ing., Ph. D.
Directeur adjoint - Affaires académiques et internationales
Directeur des études supérieures

Le contenu de cet annuaire est donné sous réserve des modifications qui peuvent y être apportées ultérieurement et qui sont imprévisibles au moment de la publication. Les modifications éventuelles des règlements ou de leurs modalités d'application seront portées à la connaissance des étudiants et également mis à jour sur le site Internet de l'École.

TABLE DES PROGRAMMES

PROGRAMME	DESS	Maîtrise cours	Maîtrise recherche	Maîtrise (ou DESS) modulaire		Doctorat
DÉVELOPPEMENT DURABLE						
Option Conception et fabrication durables	3-3					
Option Énergie et développement durable	3-4					
Option Génie de l'environnement	3-5					
Option Procédés et environnement	3-6					
Option Résilience organisationnelle	3-7					
ERGONOMIE	3-8					
ERGONOMIE DU LOGICIEL	3-9					
GÉNIE AÉROSPATIAL		3-10	3-10			
GÉNIE BIOMÉDICAL	3-13	3-14	3-14			3-18
Option Génie clinique		3-17				
GÉNIE CHIMIQUE	3-19	3-20	3-20	Énergie et développement durable	3-22	3-27
				Matériaux	3-24	
				Procédés et environnement	3-25	
GÉNIE CIVIL	3-29	3-31	3-31	Génie de l'environnement	3-33	3-36
				Gestion des projets d'ingénierie civile	3-35	
GÉNIE ÉLECTRIQUE	3-38	3-40	3-40	Électronique	3-42	3-46
				Télécommunications	3-44	
GÉNIE ÉNERGÉTIQUE		3-48	3-48 et 3-56	Efficacité énergétique dans les bâtiments	3-50	
				Énergie hydroélectrique	3-52	
				Énergies renouvelables	3-54	
				Génie nucléaire	3-56	
				Systèmes et réseaux énergétiques intelligents	3-58	
GÉNIE INDUSTRIEL	3-60	3-62	3-62	Ergonomie	3-64	3-77
				Gestion de projets technologiques	3-66	
				Ingénierie des systèmes de santé	3-68	
				Logistique	3-70	
				Management de la technologie	3-71	
				Production à valeur ajoutée	3-73	
				Résilience organisationnelle	3-75	
GÉNIE INFORMATIQUE	3-80	3-81	3-81	Réseautique	3-83	3-85
GÉNIE MÉCANIQUE	3-87	3-88	3-88	Conception et fabrication durables	3-90	3-98
				Matériaux	3-92	
				Matériaux composites	3-94	
				Mécanique numérique	3-96	
GÉNIE MÉTALLURGIQUE	3-100	3-101	3-101	Matériaux	3-103	3-105
GÉNIE MINÉRAL	3-107	3-109	3-109			3-111
GÉNIE NUCLÉAIRE	3-113					3-114
GÉNIE PHYSIQUE	3-115	3-116	3-116	Matériaux	3-117	3-118
MATHÉMATIQUES						3-122
Option Mathématiques de l'ingénieur						
MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES			3-121			
MATHÉMATIQUES DE L'INGÉNIEUR	3-120					
TECHNOLOGIE *	3-124					

* Voir la liste des microprogrammes ci-dessous

LES MICROPROGRAMMES Page

Microprogramme complémentaire en musculo-squelettique 3-2

Ce microprogramme s'adresse aux étudiants inscrits dans un programme de maîtrise avec mémoire ou un programme de doctorat.

Microprogrammes constitutifs d'un DESS en technologie :

Développement durable 3-126
Développement de produits 3-127
Électrotechnique 3-128
Entraînements et électronique de puissance 3-129
Ergonomie des interactions humains-ordinateur 3-130
Ergonomie occupationnelle 3-131
Génie et entrepreneuriat technologique 3-132
Hydrogéologie environnementale 3-133
Ingénierie de la résilience et gestion des risques technologiques 3-134
Ingénierie de la sécurité du travail 3-135
Ingénierie des systèmes logistiques 3-136
Ingénierie des systèmes de santé 3-137
Matériaux composites et polymères 3-138
Mécatronique 3-139
Micro-ondes 3-140
Modélisation des systèmes logistiques 3-141
Modélisation des systèmes de santé 3-142
Réseaux électriques 3-143
Sciences et technologies de la plasturgie 3-144
Systèmes électrochimiques industriels 3-145
Télécommunications 3-146

TABLE DES MATIÈRES

Plan du campus v
Calendrier de l'année universitaire 2013-2014 vi

SECTION I – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Administration et direction de Polytechnique Montréal 1-2
Chaires, centres et groupes de recherche 1-3
Règlements généraux 1-9
Règlements particuliers
- Microprogrammes 1-18
- Diplôme d'études supérieures spécialisées 1-18
- Maîtrises 1-19
- Doctorat 1-22

Modalités d'application des règlements 1-28
Limite de temps (Tableau-synthèse) 1-31
Dispositions financières 1-31
Aide financière 1-32
Renseignements généraux pour étudiants internationaux 1-34
Services 1-36
Règlements, politiques et directives institutionnels 1-40
Associations, coopérative, fondation 1-41

SECTION 2 – CORPS ENSEIGNANT

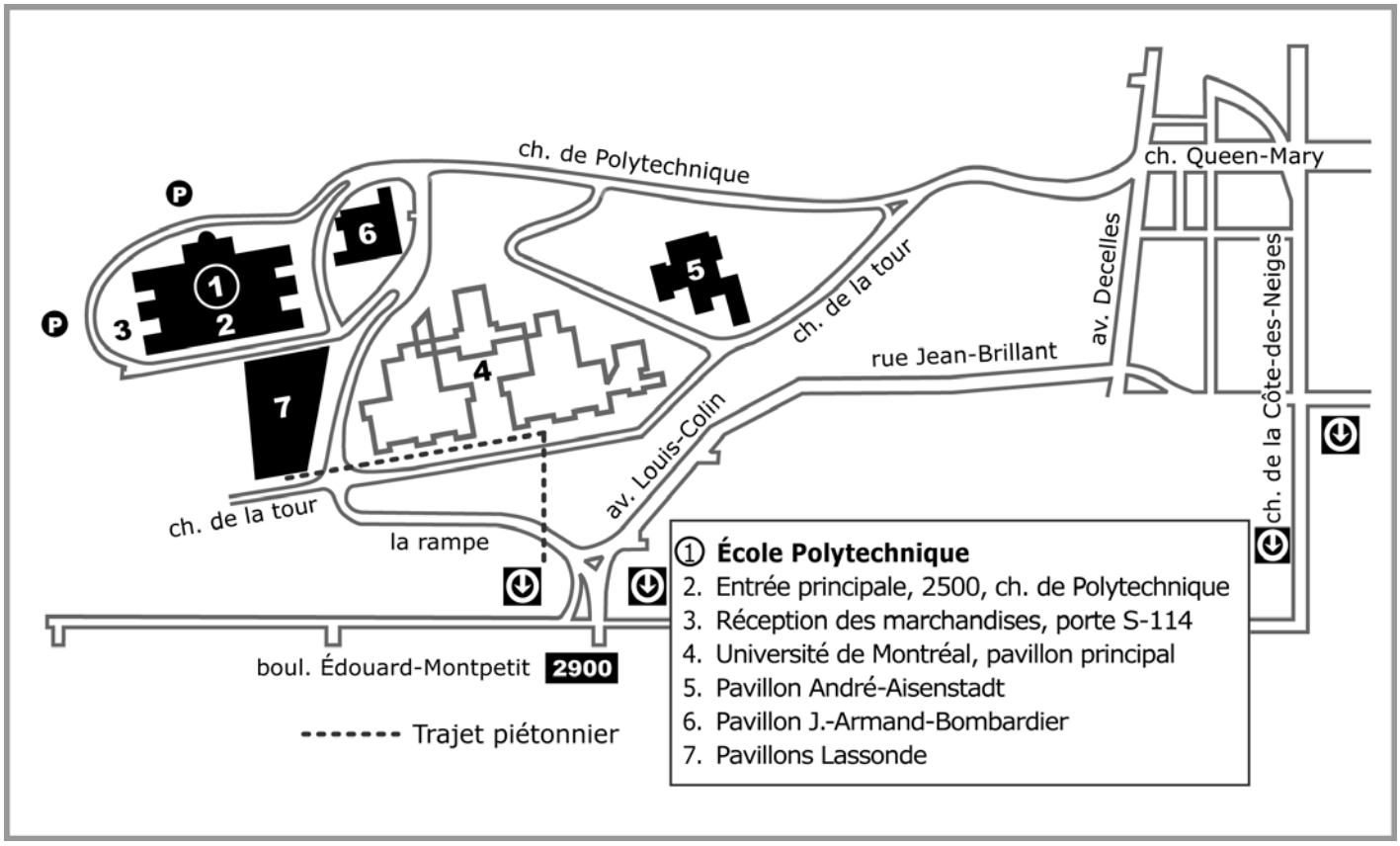
Département de génie chimique 2-2
Département des génies civil, géologique et des mines 2-3
Département de génie électrique 2-5
Département de génie informatique et génie logiciel 2-6
Département de mathématiques et de génie industriel 2-7
Département de génie mécanique 2-9
Département de génie physique 2-11
Institut de génie biomédical 2-12
Institut de génie nucléaire 2-14
Programmes de génie métallurgique 2-15

SECTION 3 - PROGRAMMES (voir la page précédente)

SECTION 4 – DESCRIPTION DES COURS ET DES ATELIERS

Description des cours 4-3
Description des ateliers 4-55

SECTION 5 – INDEX DES RÈGLEMENTS



CALENDRIER DE L'ANNÉE UNIVERSITAIRE 2013-2014

AOÛT 2013

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

SEPTEMBRE 2013

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

OCTOBRE 2013

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

NOVEMBRE 2013

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

DÉCEMBRE 2013

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

JANVIER 2014

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

FÉVRIER 2014

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	

MARS 2014

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

AVRIL 2014

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

MAI 2014

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

JUIN 2014

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

JUILLET 2014

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

AOÛT 2014

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

SESSION D'ÉTÉ INTENSIVE

MAI 2014

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

JUIN 2014

Dim	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

( ) Début et fin de trimestre

Période sans cours

Journée d'examen

△ Présentation des projets de fin d'études et des projets intégrateurs (baccalauréat)

Accueil et distribution des horaires aux nouveaux étudiants du baccalauréat

Journée des nouveaux étudiants du baccalauréat.

Accueil des nouveaux étudiants des cycles supérieurs

11 juin 2013

CALENDRIER DE L'ANNÉE UNIVERSITAIRE 2013-2014 — Études supérieures

Date	Événement	Trimestre concerné
1er juin	Fin de la période d'admission des nouveaux étudiants en provenance de l'étranger (règl. 5.1)	Hiver 2014
30 juillet	Dernier jour pour soumettre au Registrariat toute demande de révision pour un examen ayant eu lieu en juin	Été 2013
	Date limite pour faire une demande de changement de programme (règl. 7.11)	Automne 2013
	Date limite pour faire une demande de réadmission (règl. 5.2)	Automne 2013
1er août	Date limite pour déposer une demande d'admission à titre d'étudiant libre	Automne 2013
6 août au 9 sept.	Période d'inscription (par Internet)	Automne 2013
8 août	*Date de disponibilité des horaires personnels sur le site Internet	Automne 2013
12 août au 9 sept.	Période de modifications du choix de cours (par Internet)	Automne 2013
13 août au 9 sept.	Choix de cours des étudiants libres (par Internet)	Automne 2013
22 août	Journée d'accueil pour les nouveaux étudiants	Automne 2013
26 août	Début des cours du jour et du soir (cycles supérieurs et baccalauréat)	Automne 2013
Septembre	Période pour les demandes de bourses CRSNG et FRQNT pour 2013-2014	Automne 2013
2 septembre	Fête du travail : congé universitaire	Automne 2013
4, 5 et 6 sept.	De 9h à 19h, émission de la carte d'identité (Atrium du pavillon Lassonde)	Automne 2013
9 septembre	De 7h30 à 15h, émission de la carte d'identité (Atrium du pavillon Lassonde)	Automne 2013
	Date limite de dépôt du plan d'études au Registrariat pour les nouveaux étudiants (règl. 6)	Automne 2013
	Dernier jour pour demander une interruption d'études (règl. 7.9) ou un abandon des études (sans frais)	Automne 2013
	Dernier jour pour modifier le choix de cours (par Internet) : après cette date, un cours abandonné sera facturé (étudiants payant au crédit).	Automne 2013
17 au 24 sept.	Période d'examens différés	Été 2013
20 septembre	Dernier jour pour soumettre au Registrariat toute demande de révision pour un examen ayant eu lieu en août	Été 2013
30 septembre	Date limite pour la validation de la carte d'identité pour les anciens étudiants (pavillon principal, local A-100)	Automne 2013
	Date limite d'inscription aux stages en entreprise	Automne 2013
1er octobre	Fin de la période d'admission des nouveaux étudiants en provenance du Canada (règl. 5.1)	Hiver 2014
2 au 23 oct.	Période pour le paiement des droits de scolarité et des droits divers Dispositions financières : www.polymtl.ca/registrariat/frais/es.php	Automne 2013
7 octobre	Dernier jour pour l'abandon d'un cours sans mention d'échec, avec facturation (règl. 7.7)	Automne 2013
	Dernier jour pour demander un changement dans la catégorie d'un cours	Automne 2013
14 au 18 oct.	Semaine de lecture. Les cours sont suspendus	Automne 2013
21 au 31 oct.	Période de proposition de choix de cours (par Internet) pour les anciens étudiants	Hiver 2014
15 novembre	Fin de la période d'admission des nouveaux étudiants en provenance de l'étranger (règl. 5.1)	Été 2014
1er décembre	Date limite pour déposer une demande d'admission à titre d'étudiant libre	Hiver 2014
	Date limite pour faire une demande de changement de programme (règl. 7.11)	Hiver 2014
	Date limite pour faire une demande de réadmission (règl. 5.2)	Hiver 2014
2 décembre	Fin des cours	Automne 2013
6 décembre	Journée commémorative de la tragédie du 6 décembre 1989	
4, 5 et 7-19 déc.	Période d'examens finaux.	Automne 2013
12 décembre	Date de disponibilité des horaires personnels sur le site Internet	Hiver 2014
13 au 20 déc.	Première période d'inscription (par Internet)	Hiver 2014
	Première période de modifications du choix de cours (par Internet)	Hiver 2014
31 décembre	Dernier jour pour la soutenance de thèse ou la présentation de mémoire	Automne 2013
6, 7 et 8 janv.	De 13h à 19h, émission et validation de la carte d'identité (Atrium du pavillon Lassonde)	Hiver 2014
6 au 21 janv.	Deuxième période d'inscription (par Internet)	Hiver 2014
	Deuxième période de modifications du choix de cours (par Internet)	Hiver 2014
	Choix de cours des étudiants libres (par Internet)	Hiver 2014
7 janvier	Activité d'accueil pour les nouveaux étudiants	Hiver 2014
8 janvier	Début des cours du jour et du soir	Hiver 2014
	Dernier jour pour remettre les notes globales au Registrariat	Automne 2013
15 janvier	Disponibilité des bulletins sur le site Internet	Automne 2013
21 janvier	Dernier jour pour demander une interruption d'études (règl. 7.9) ou un abandon des études (sans frais)	Hiver 2014
	Dernier jour pour modifier le choix de cours - Note : Pour les étudiants payant au crédit, un cours abandonné après cette date sera facturé.	Hiver 2014
	Date limite de dépôt du plan d'études au Registrariat pour les nouveaux étudiants (règl. 6)	Hiver 2014
28 janv. au 4 fév.	Période d'examens différés	Automne 2013

* Les horaires pourraient être devancés selon la disponibilité des données.

CALENDRIER DE L'ANNÉE UNIVERSITAIRE 2013-2014 — Études supérieures

Date	Événement	Trimestre concerné
29 janvier	Dernier jour pour soumettre au Registrariat toute demande de révision de copie d'examen ayant eu lieu en décembre (règl. 8.9)	Automne 2013
30 janvier	Date limite de remise des rapports de stage au Service des stages et du placement	Automne 2013
31 janvier	Date limite d'inscription aux stages en entreprise	Hiver 2014
5 au 26 février	Période pour le paiement des droits de scolarité et des droits divers Dispositions financières : www.polymtl.ca/registrariat/frais/es.php	Hiver 2014
18 février	**Dernier jour pour l'abandon d'un cours** sans mention d'échec, avec facturation (règl. 7.7)	Hiver 2014
	Dernier jour pour demander un changement dans la catégorie d'un cours	Hiver 2014
1er mars	Fin de la période d'admission des nouveaux étudiants en provenance de l'étranger (règl. 5.1)	Automne 2014
3 au 7 mars	**Semaine de lecture. Les cours sont suspendus**	Hiver 2014
15 mars	Date limite pour remettre les rapports de jury de doctorat avec les thèses dans leur version définitive pour assister à la Collation des grades de l'Université de Montréal	Hiver 2014
9 au 23 avril	Période de proposition de choix de cours (par Internet) pour les anciens étudiants	Automne 2014
15 avril	**Fin des cours**	Automne 2014
17 avril au 3 mai	Période d'examens finaux	Hiver 2014
18 au 21 avril	Congé de Pâques	Hiver 2014
30 avril	Dernier jour pour la soutenance de thèse ou la présentation de mémoire	Hiver 2014
1er mai	Fin de la période d'admission des nouveaux étudiants en provenance du Canada (règl. 5.1)	Automne 2014
9 mai	Date limite pour remettre les rapports de jury de doctorat ou de maîtrise avec les thèses ou les mémoires dans leur version définitive pour assister à la Collation des grades de Polytechnique	Hiver 2014
	Dernier jour pour remettre les notes globales au Registrariat	Hiver 2014
22 mai	Disponibilité des bulletins sur le site Internet	Hiver 2014
27 mai au 3 juin	Période d'examens différés (sauf pour certains cours offerts également au trimestre d'été)	Hiver 2014
30 mai	Date limite de remise des rapports de stage au Service des stages et du placement	Hiver 2013
1er juin	Fin de la période d'admission des nouveaux étudiants en provenance de l'étranger (règl. 5.1)	Hiver 2014
5 juin	Dernier jour pour soumettre au Registrariat toute demande de révision d'examen (règl. 8.9).	Hiver 2014

Certains cours d'été sont offerts sur une période de 7 semaines (Été 2014 court), d'autres cours sont offerts sur une période de 15 semaines (Été 2014 long).	Été 2014 court	Été 2014 long
Fin de la période d'admission des nouveaux étudiants en provenance du Canada (règl. 5.1)	1er février	
Disponibilité des horaires des cours offerts	19 mars	
Dernier jour pour déposer une demande d'admission à titre d'étudiant libre Date limite pour faire une demande de changement de programme (règl. 7.11) Date limite pour faire une demande de réadmission (règl. 5.2)	1er avril	
Période d'inscription (par Internet) Période de choix de cours (selon les modalités établies)	2 avril au 9 mai	2 avril au 16 mai
Choix de cours des étudiants libres (par Internet)	9 avril au 9 mai	9 avril au 16 mai
Début des cours du jour et du soir	5 mai	
Date limite de dépôt du plan d'études au Registrariat pour les nouveaux étudiants (règl. 6) Dernier jour pour modifier le choix de cours (après cette date, un cours abandonné sera facturé) Dernier jour pour demander une interruption d'études (règl. 7.9) ou un abandon des études (sans frais)	9 mai	16 mai
Journée nationale des Patriotes : **congé universitaire**	19 mai	
Dernier jour pour l'abandon d'un cours (sans mention d'échec, avec facturation) Dernier jour pour demander un changement dans la catégorie d'un cours	26 mai	16 juin
Date limite d'inscription aux stages en entreprise	31 mai	
Période pour le paiement des droits de scolarité et des droits divers Dispositions financières : www.polymtl.ca/registrariat/frais/es.php	2 au 14 juin	
Fin des cours	16 juin	12 août
Période d'examens finaux	17 au 26 juin	13 au 21 août
Période de congé pour les étudiants du trimestre long	23 au 27 juin inclus	
Dernier jour pour remettre les notes globales au Registrariat	9 juillet	29 août
Disponibilité des bulletins du trimestre d'été sur le site Internet	16 juillet	10 septembre
Dernier jour pour soumettre au Registrariat toute demande de révision d'examen	30 juillet	24 septembre
Dernier jour pour la soutenance de thèse ou la présentation de mémoire	31 août	
Date limite de remise des rapports de stage au Service des stages et du placement	30 septembre	

SECTION 1

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

ADMINISTRATION ET DIRECTION DE POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

◆ LE CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA CORPORATION

Nommés par le gouvernement du Québec

Présidente de Polytechnique Montréal
- Mme Michèle THIBODEAU-DeGUIRE
  B.Sc.A. et Ing. (Poly), MACG, C.M., C.Q.

Directeur général de Polytechnique Montréal
- M. Christophe GUY
  Dipl. ingénierie (Rouen), M.Sc.A., Ph.D. (Poly), MACG
- Mme Lili-Anna PERESA
  B.Ing. (Poly), DESS (McGill), M. Sc. (la Sorbonne, Paris)
- Mme Isabelle COURVILLE *
  B. Ing. (Poly), B.C.L. (McGill)
- Mme Josée GOULET
  B. Ing. (Poly), MBA (McGill)

Recteur de l'Université de Montréal
- Guy BRETON, *M.D. (Sherbrooke), CSPQ (Collège des médecins du Québec), FRCPC (Royal du Canada), ABR (American College of Radiology, USA)*

Nommé par l'Association des Diplômés de Polytechnique
- M. Christian ROY *, *B. Ing. (Poly)*

Nommés par la Corporation de Polytechnique Montréal
- M. Luc BARON, *B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (McGill)*
- M. Jamal CHAOUKI*, *Dipl. ingénierie (Nancy), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)*

Nommé par l'Assemblée des professeurs de Polytechnique Montréal
- M. Yves GOUSSARD, *Dipl. ingénierie (ENSTA), D. Ing., Ph.D.(Paris XI)*

Étudiante de Polytechnique Montréal
- Mme Katherine D'AVIGNON

Secrétaire de la Corporation
- M. Jean LAPOINTE, LL. M., *avocat*

Trésorier de la Corporation
- M. Richard HURTEAU, *B.Sc.A. et Ing. (Poly), D.Ing. (Toulouse)*

* Nommés à titre d'ingénieur diplômé de Polytechnique Montréal.

◆ LA DIRECTION

- Présidente du conseil d'administration
  Mme Michèle THIBODEAU-DeGUIRE
  B.Sc.A. et Ing. (Poly), MACG, C.M., C.Q.
- Directeur général
  M. Christophe GUY
  Dipl. ingénierie (Rouen), M.Sc.A., Ph.D. (Poly), MACG
- Directeur de la recherche et de l'innovation
  M. Gilles SAVARD
  B.Sc. (Montréal), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)
- Directeur des affaires académiques et internationales
  M. Pierre G. LAFLEUR
  B. Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (McGill)
- Directeur de l'administration
  M. Richard HURTEAU,
  B.Sc.A. et Ing. (Poly), D.Ing. (Toulouse)

◆ LES DIRECTEURS DE SERVICES

- Directeur des études de premier cycle
  M. Yves BOUDREAULT, *B.Sc. (UQAC), M.Sc., Ph.D. (Montréal)*
- Directeur du Bureau de la recherche et du centre de développement technologique
  M. Jean-Pierre LABELLE, *B.Sc. (UQAM) et M.Sc., (UQAT)*
- Directrice du Service des communications et des relations publiques
  Mme Chantal CANTIN, *B.A. (Montréal)*
- Directeur adjoint – Affaires académiques et internationales
  Directeur des études supérieures
  M. Jean DANSEREAU, *B. Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (Vermont)*
- Directrice du Service des finances
  Mme Louise DEMERS, *B.A.A. (U.Q.T.R.), C.A*
- Directeur du Service des stages et du placement
  M. Allan DOYLE, *B. Ing., M.Sc. (Poly)*
- Directeur du Service de la sûreté institutionnelle
  M. Gilles QUINIOU, *(diplôme à venir)*
- Directrice du Bureau des relations internationales
  Mme Line DUBÉ, *B.Sc.Éd., M.Sc.Éd. (Sherbrooke), D.E.S.S. (ÉNAP)*
- Directrice des Presses internationales Polytechnique
  Mme Virginie VENDANGE, *Dipl. ingénierie (Polytech'Paris-UPMC), Ph.D (UPMC, Paris)*
- Directrice du Bureau d'appui pédagogique
  Mme Lina FOREST, *B.Ed., M.A. (UQAM)*
- Directrice du Service aux étudiants de Polytechnique
  Mme Claudette FORTIER, *B.A. (Sherbrooke)*
- Directeur du Service informatique
  M. Richard LABRIE, *B.Sc., M.Sc. (Laval)*
- Secrétaire général et directeur du Service juridique et à la gouvernance
  Me Jean LAPOINTE, *LL. M. (Laval), avocat*
- Directrice du Service des ressources humaines
  Mme Andrée L'HEUREUX, *B.Sc., M. Ps. (Montréal), M.A.P. (ÉNAP)*
- Directeur de la Bibliothèque
  M. Sylvain MEUNIER, *B.A. (Montréal), M.S.I. (Montréal).*
- Directeur du Centre de la formation continue
  M. Tuan NGUYEN Dang, *B.Sc., M.Sc. (Montréal), M.B.A. (ÉNAP)*
- Directrice du Bureau de la retraite
  Mme Claudine MORIN-MASSICOTTE, *B.Sc., M.Sc administration (HEC)*
- Directrice du Bureau des affaires professorales
  Mme Diane RIOPEL, *B. Ing., M.Sc.A. (Poly), D.É.A. (ÉNS de Cachan), Docteur (ÉCP, Paris)*
- Directeur par intérim du Service des immeubles
  M. René THÉRIAULT, *B. Ing. (Sherbrooke)*
- Registraire
  Mme Stéphanie DE CELLES, *B. Ing. (Poly), M.Sc. (Laval)*
- Directrice du Service du recrutement
  Mme Sophie LARIVÉE, *B. Éd. (Sherbrooke)*

CHAIRES, CENTRES ET GROUPES DE RECHERCHE

Il y a 64 unités de recherche officiellement reconnues à Polytechnique Montréal. Ces unités comprennent 17 chaires industrielles (dont 12 reçoivent un appui du CRSNG), 23 chaires de recherche du Canada, 12 centres (dont 2 centres interinstitutionnels dont Polytechnique est membre), et 11 groupes de recherche. Polytechnique Montréal est aussi affiliée à 2 centres de transfert.

POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS au sujet de cette liste, s'adresser au bureau du Directeur de la recherche et de l'innovation, téléphone : (514) 340-4990 ou recherche@polymtl.ca.

CHAIRES INDUSTRIELLES

Il y a présentement 17 chaires industrielles à Polytechnique Montréal.

1. Chaire de recherche industrielle CRSNG / Hydro-Québec sur l'optimisation stochastique de la production d'électricité

L'objectif de la Chaire est de développer des approches efficaces et efficientes pour la résolution de problèmes d'optimisation stochastique rencontrés en pratique dans le cadre de la gestion de systèmes de production d'hydro-électricité. Bien gérer les réservoirs est aussi important pour minimiser les risques d'inondation, protéger l'environnement, garantir l'approvisionnement en eau potable, assurer la navigation, bref pour satisfaire une multitude de besoins.

Titulaire : M. Michel GENDREAU, (514) 340-4711, poste 4513

2. Chaire de recherche Jarislowsky / SNC-Lavalin en gestion de projets internationaux

La Chaire s'intéresse aux meilleures façons de planifier et de contrôler les projets marqués d'une grande complexité. Elle situe son action au niveau de la conception de méthodes et d'outils de planification et de suivi dédiés aux projets d'ingénierie menés à l'international, lesquels sont marqués d'une grande complexité en raison de la taille des projets, de leur niveau d'incertitude et de leurs besoins logistiques importants. L'étude de ce sujet de recherche repose sur l'application de différentes techniques dont la recherche opérationnelle, la simulation et le développement d'outils d'aide à la décision.

Titulaire : M. Robert Pellerin, (514) 340-4711, poste 5852

3. Chaire industrielle internationale sur la méthodologie d'analyse du cycle de vie (ACV)

Par la réalisation d'un programme de recherche fondamentale de pointe et d'études de cas dans les secteurs respectifs de l'énergie, des télécommunications, des pâtes et papiers, des services financiers, des mines et métaux, de l'environnement ainsi que des produits d'hygiène personnelle, les travaux menés au sein de cette chaire de recherche contribueront à l'avancement des connaissances dans le domaine du cycle de vie des produits et services, tout en instaurant des outils de gestion appropriés et adaptés aux contextes industriel et gouvernemental.

Titulaire : M. Réjean SAMSON, (514) 340-4711, poste 4898
Titulaire adjointe : Mme Louise DESCHÊNES, (514) 340-4711, poste 5974

4. Chaire industrielle CRSNG / Polytechnique / UQAT en environnement et gestion des rejets miniers

La chaire a pour principal objectif d'étudier et de solutionner divers problèmes reliés à l'environnement et à la gestion des rejets miniers. Les travaux porteront principalement sur le développement d'outils et de techniques géoenvironnementales, pour une gestion intégrée de différents rejets solides et liquides qui incluent notamment les roches stériles issues des exploitations, les rejets du concentrateur générés par le traitement minéralurgique et les boues de traitement des eaux.

Titulaire : M. Michel AUBERTIN, (514) 340-4711, poste 4046
Titulaire adjoint : M. Bruno BUSSIÈRES (UQAT), (819) 762-0971, poste 2531

5. Chaire industrielle CRSNG / EACL / BWC en interaction fluide–structure

La chaire industrielle CRSNG en interaction fluide-structure développe la compréhension fondamentale et les applications technologiques relatives à l'interaction entre les fluides et les structures, ce qui comprend les vibrations induites par les écoulements, particulièrement diphasiques, les mécanismes d'amortissement, les dommages dus aux vibrations.

Titulaire : M. Njuki W. MUREITHI, (514) 340-4711, poste 4408
Titulaire adjoint : M. Stéphane ÉTIENNE, (514 340-4711, poste 5814

6. Chaire industrielle CRSNG en conception pour l'ingénierie de l'environnement, intégration des procédés dans l'industrie papetière (IP3)

La chaire industrielle CRSNG en conception pour l'ingénierie de l'environnement a pour mission, notamment, de développer les technologies d'intégration des procédés pour l'industrie canadienne des pâtes et papier, de promouvoir l'intégration des procédés comme approche innovatrice dans la conception des procédés et dans l'ingénierie environnementale, et de promouvoir cette approche de conception au sein de la formation des ingénieurs.

Titulaire : M. Paul STUART, (514) 340-4711, poste 4384

7. Chaire industrielle CRSNG / Ericsson en systèmes réseautiques mobiles de prochaines générations

Les principales préoccupations de cette chaire se concentrent sur les technologies de l'Internet et du sans-fil, dans leurs interactions avec l'informatique mobile (*mobile computing*), axe sur lequel reposeront un grand nombre d'applications qui émergeront dans les prochaines années. L'objectif est de développer de nouveaux concepts et cadres méthodologiques, des modèles, des algorithmes, des protocoles, des prototypes, ainsi que des outils logiciels appropriés pour la conception, l'analyse, la planification, le dimensionnement, l'exploitation et l'évaluation des systèmes réseautiques mobiles de prochaines générations.

Titulaire : M. Samuel PIERRE, (514) 340-4711, poste 4685

8. Chaire industrielle Hydro-Québec en génie nucléaire

La chaire est active dans le domaine de la physique des réacteurs nucléaires à fission depuis plus de 18 ans. La chaire appuie les activités du groupe d'analyse nucléaire (GAN) et du Laboratoire de thermohydraulique (LTH). Le GAN se spécialise en calcul neutronique, incluant l'élaboration de nouvelles méthodes numériques en théorie du transport des neutrons et en théorie de diffusion. Le LTH étudie les interactions entre les sous canaux d'assemblage de combustible nucléaire ou des tubes d'échangeur de chaleur.

Titulaire : M. Jean KOKLAS, (514) 340-4711, poste 4263

9. Chaire de recherche sur l'évaluation et la mise en œuvre de la durabilité en transport (Chaire MOBILITÉ)

La chaire de recherche Mobilité est un lieu privilégié de recherche, d'expérimentation et de développement méthodologique pour soutenir l'évaluation des contributions des projets, politiques et plans de transport au développement durable. Le développement d'indicateurs de mobilité durable, d'abord comme outil de monitoring des impacts des projets, politiques et plans de transport puis comme instrument d'anticipation de ces impacts, est au cœur de la mission de cette chaire.

Titulaire : Mme Catherine MORENCY, (514) 340-4711, poste 4502

10. Chaire industrielle CRSNG / Saputo / Excel-Pac en matériaux et films pour un emballage sécuritaire, intelligent et durable
La mission de la Chaire de recherche CRSNG-Industrie sur les matériaux et films pour un emballage sécuritaire, intelligent et durable (3SPack) est de développer des emballages multicouches innovants en utilisant des matériaux et des films ayant des propriétés fonctionnelles pour une meilleure sécurité. La possibilité de détection de bactéries et l'utilisation de matériaux biodégradables sont aussi des éléments clés. Le but de cette Chaire est de développer des emballages flexibles multicouches ayant une valeur ajoutée pour l'environnement et la société.

Titulaire : M. Abdellah AJJI, (514) 340-4711, poste 3703

11. Chaire industrielle CRSNG / TOTAL en modélisation de l'hydrodynamique des procédés multiphase sous conditions extrêmes
Cette chaire étudie les écoulements et les procédés multiphase sous conditions extrêmes de température et de pression, utilisés pour la production de combustibles, de produits chimiques, ainsi que lors de l'extraction du pétrole et même en génie de l'environnement, avec une approche scientifique basée sur la modélisation physique et numérique, les calculs de haute performance, la rhéologie de procédés et les études expérimentales sur pilote.

Titulaire : M. Jamal CHAOUKI, (514) 340-4711, poste 4034
Titulaire adjoint : M. Louis FRADETTE, (514) 340-4711, poste 3956

12. Chaire industrielle CRSNG en traitement et distribution des eaux potables
Les activités de la chaire portent sur quatre thèmes principaux, soit les traitements biologiques, les sous-produits d'oxydation, l'évolution de la qualité des eaux dans les réseaux de distribution (recroissance et corrosion) et les traitements pour les petites municipalités.

Titulaire : Mme Michèle PRÉVOST, (514) 340-4711, poste 4778
Titulaire adjoint : M. Benoit BARBEAU, (514) 340-4711, poste 2988

13. Chaire industrielle CRSNG / GM Canada sur la fabrication à bas prix des composites pour les applications automobiles
Les travaux de cette chaire portent sur le développement de nouvelles technologies de moulage de composites légers, en vue de permettre la production de pièces en haut volume, à un coût concurrentiel pour l'industrie automobile.

Titulaire : M. François TROCHU, (514) 340-4711, poste 4280

14. Chaire de recherche industrielle CRSNG / Medtronic en biomécanique de la colonne vertébrale
Cette chaire adresse les problèmes fondamentaux, technologiques et pratiques auxquels font face les chirurgiens orthopédiques qui traitent les pathologies de la colonne vertébrale. Les travaux en génie biomécanique portent sur le développement de méthodes et d'instruments d'aide à la chirurgie et au traitement de la colonne vertébrale.

Titulaire : M. Carl-Éric AUBIN, (514) 340-4711, poste 4437

15. Chaire industrielle CRSNG / Piramal HealthCare en biomatériaux hybrides pour les technologies régénératives tissulaires
Les travaux de cette chaire visent à comprendre comment les biomatériaux hybrides, composées de polymères et d'agents bioactifs, peuvent être conçus, fabriqués et utilisés pour la régénération de tissus musculo-squelettiques et cardiovasculaires et pour le traitement d'autres maladies.

Titulaire : M. Michael D. BUSCHMANN, (514) 340-4711, poste 4931

16. Chaire industrielle CRSNG/Pratt & Whitney/J.-A. Bombardier en conception intégrée pour un avion efficace (IDEA)
La Chaire vise principalement 3 objectifs, à savoir :Augmenter l'efficacité aérodynamique des composantes aéronautiques par l'utilisation des méthodes avancées d'optimisation aérodynamique et multidisciplinaire à haute fidélité; Améliorer la performance globale des aéronefs en utilisant des modèles plus intégrés et de plus haute fidélité lors du design conceptuel; Développer des méthodes d'analyse et de conception aérodynamique et multidisciplinaire permettant d'explorer les concepts innovateurs, intégrant l'aérodynamique et la propulsion pour les avions du futur.

Titulaire : M. Jean-Yves TRÉPANIER, (514) 340-4711, poste 4896

17. Chaire en enseignement des sciences et du génie en milieu universitaire
Dès l'étape initiale de conception, on simule numériquement le comportement du produit, sa mise en production, sa tenue en service et finalement sa disposition, ceci avant même de fabriquer le premier prototype. Les entreprises fonctionnent déjà avec ce type d'environnement, dit de synthèse, qui remplace déjà le bureau traditionnel de l'ingénieur. L'intérêt des recherches de la Chaire réside dans le développement de formations adaptées à l'ère du prototypage virtuel.
Titulaire : M. Ricardo CAMARERO, (514) 340-4711, poste 4592

CHAIRES DE RECHERCHE DU CANADA

Il y a présentement 23 Chaires de recherche du Canada à Polytechnique Montréal.

1. Analyse, caractérisation et optimisation multidisciplinaire de systèmes complexes
Les recherches visent à appliquer des méthodologies à l'analyse et l'optimisation de systèmes concrets (aérodynamique, aéronautique, pompes cardiaques, disjoncteurs, interactions fluide-structure, transfert de chaleur, etc.)

Titulaire : M. Dominique PELLETIER, (514) 340-4711, poste 4102

2. Architectures et conception de systèmes microélectroniques avancés
L'objectif principal est de concevoir et mettre au point de nouvelles technologies génériques pour de nouveaux circuits électroniques et, à maturité, de les transférer à l'industrie canadienne. La chaire explorera plusieurs champs tels la vidéo sur demande, le développement de commutateurs de haute performance pour les télécommunications, la mise au point de stimulateurs biomédicaux implantables, etc.

Titulaire : M. Yvon SAVARIA, (514) 340-4711, poste 4737

3. Conception et fabrication des composites à haute performance
Cette chaire vise à renforcer la mission du département de génie mécanique en prototypage virtuel dans le secteur de pointe des moules d'injection et des nouveaux procédés de fabrication des composites.

Titulaire : M. François TROCHU, (514) 340-4711, poste 4280

4. Conception sismique et construction des structures en acier
L'objectif de cette chaire vise le développement de méthodes et techniques novatrices et efficaces pour la conception et la construction des bâtiments visant à améliorer leur comportement sous des séismes majeurs.

Titulaire : M. Robert TREMBLAY, (514) 340-4711, poste 5946

5. Conception, fabrication et validation de micro/nanosystèmes
L'objectif principal de cette chaire est la conception, la fabrication et la validation de systèmes instrumentés miniaturisés innovateurs pour des applications industrielles et médicales dans différents secteurs comme les micro-robots, les implants, des systèmes électro-nano-fluidiques, etc.

Titulaire : M. Sylvain MARTEL, (514) 340-4711, poste 5098

6. Génie métabolique appliqué
Cette nouvelle chaire vise l'étude et la description de liens entre les états physiologique et métabolique de cellules en conditions *in vivo* et *in vitro,* et leur potentiel à se développer et produire des bio-molécules d'intérêt thérapeutique de haute qualité. Ces travaux concernent le développement de procédés de production biopharmaceutiques optimaux et reproductibles.

Titulaire : M. Mario JOLICOEUR, (514) 340-4711, poste 4525

7. Dispositifs médicaux intelligents

Cette chaire étudie l'ensemble du processus de création des dispositifs médicaux miniaturisés intelligents, de la conception aux essais cliniques.

Titulaire : M. Mohamad SAWAN, (514) 340-4711, poste 5943

8. Génie tissulaire du cartilage

Cette chaire a pour objet la biomécanique du cartilage et le génie tissulaire; on y étudie l'implantation de cellules dans les défectuosités articulaires pour aider le cartilage à se réparer et on vise à développer des instruments diagnostiques de l'arthrite.

Titulaire : M. Michael D. BUSCHMANN, (514) 340-4711, poste 4931

9. Gestion de projets technologiques

Cette chaire porte sur les pratiques émergentes de gestion de projets technologiques dans un contexte de travail collaboratif et de dispersion des spécialistes. Le type de projets technologiques visé est celui des projets de développement de produits qui sont confrontés à d'importants défis du fait des frontières qui séparent l'ensemble des acteurs impliqués. Les travaux porteront sur la gouvernance de ces projets, sur l'infrastructure technologique, sur les compétences et enfin, sur le processus d'implantation de ces pratiques émergentes.

Titulaire : M. Mario BOURGAULT, (514) 340-4711, poste 5956

10. Ingénierie des radiofréquences et des ondes millimétriques

Le programme de recherche en ingénierie des micro-ondes et ondes millimétriques (MOOM) englobe la recherche fondamentale et appliquée sur les circuits intégrés sur substrats (CIS) hybrides et monolithiques. Ces recherches serviront de base pour la consolidation des activités de R-D sur les ondes radio et les MOOM au Canada.

Titulaire : M. Ke WU, (514) 340-4711, poste 5991

11. Innovations CAO en génie orthopédique

Cette chaire multidisciplinaire en génie biomécanique vise à améliorer le traitement des déformations musculo-squelettiques en développant des outils informatiques, des modèles de simulation et des techniques chirurgicales de correction assistée par ordinateur et "minimalement invasives".

Titulaire : M. Carl-Éric AUBIN, (514) 340-4711, poste 4437

12. Fabrication de microsystèmes et matériaux avancés

Cette chaire vise la conception de nouveaux matériaux pour ensuite les intégrer dans des systèmes mécaniques à l'aide de nouvelles techniques de microfabrication et de nanofabrication. Le chercheur s'intéresse à la création de systèmes tels des capteurs de type laboratoire-sur-puce pour la détection de biomolécules, des piles à combustible fabriquées par déposition robotisée pour la création d'une source d'énergie électrique propre, des mécanismes de dissipation de chaleur destinés à des composantes microélectroniques à haute performance, la mise en forme de matériaux nanocomposites pour la création de structures résistantes.

Titulaire : M. Daniel THERRIAULT, (514) 340-4711, poste 4419

13. Micro / nano ingénierie des matériaux par laser

Les activités de recherche visent le développement et la modélisation de nouveaux procédés de matériaux par laser pour la microélectronique, l'optoélectronique, la nanotechnologie, les microsystèmes et les dispositifs médicaux.

Titulaire : M. Michel MEUNIER, (514) 340-4711, poste 4971

14. Optimisation des grands réseaux de transport (OGRT)

Cette chaire poursuit des travaux de recherche fondamentale et appliquée en développement de logiciels d'optimisation pour la gestion du personnel et des véhicules dans les grands réseaux de transport (avions, trains, autobus), en particulier pour développer de nouvelles techniques mathématiques d'optimisation et de les implanter de façon efficace pour traiter des problèmes de très grande taille.

Titulaire : M. François SOUMIS, (514) 340-4711, poste 6044

15. Systèmes photoniques du futur

L'objectif principal de cette chaire est l'application de la photonique dans les micro-ondes, les communications de haut débit, interconnexions optiques parallèles d'ordinateurs, radio sur fibre optique, intégration micro-ondes photoniques, filtres à fibres optiques réseaux de Bragg, amplificateurs optiques, structures des bandes interdites photoniques 1-D, 2-D et 3-D et autres appareils optiques avancés.

Titulaire : M. Raman KASHYAP, (514) 340-4711, poste 4742

16. Sur la théorie, la fabrication et les applications des cristaux photoniques

L'objectif principal de cette chaire est d'accélérer le développement de la technologie des cristaux photoniques et son introduction dans le secteur industriel en parachevant le processus de fabrication et en élaborant des modèles qui tolèrent les imperfections.

Titulaire : M. Maksim SKOROBOGATIY, (514) 340-4711, poste 3327

17. Modification et évolution du logiciel

Les systèmes logiciels constituent des actifs d'entreprise qui doivent être exploités conformément à la réglementation tout en apportant satisfaction au client et en conservant un avantage concurrentiel sur le marché. Cette chaire s'attaque à un bon nombre de difficultés auxquelles se heurte quiconque tâche de changer et de faire évoluer un logiciel au meilleur coût possible, y compris les difficultés liées à la planification, à la gestion et à l'implantation des changements. La recherche est axée sur les technologies et les approches modernes et émergentes telle que le paradigme « orienté service », les approches « orientées objet » et les systèmes répartis.

Titulaire : M. Giuliano ANTONIOL, (514) 340-4711, poste 2027

18. Futurs métamatériaux radiofréquence intelligents

Les travaux de la chaire visent la mise au point de la deuxième génération de métamatériaux, que l'on prévoit allier à des technologies de miniaturisation. On y travaille également à l'intégration de composants naturels supplémentaires, notamment des matériaux ferroélectriques et ferromagnétiques, ainsi que de matériaux nanostructurés. Ce faisant, on y étudie de nombreux nouveaux types de métamatériaux, par exemple des structures à deux et à trois dimensions, térahertz, quasi-optiques, non linéaires et actives, ainsi que de nouvelles applications, dont des lignes à retard, des coupleurs, des compensateurs de phase, des mélangeurs, des surfaces à sélection de fréquence ainsi que la production et la manipulation d'ondes à bande ultra-large.

Titulaire : M. Christophe CALOZ, (514) 340-4711, poste 3326

19. Biomatériaux protéinés

Les travaux de cette chaire visent à comprendre les interactions entre facteurs de croissance attachés sur biomatériaux et leurs récepteurs pour développer de nouvelles stratégies en médecine régénératrice. L'objectif est de combiner les propriétés de ces matériaux émergeants à la grande spécificité des facteurs de croissance choisis pour promouvoir de façon rapide et contrôlée la régénération tissulaire. Des avancées prometteuses pour le traitement des maladies vasculaires et orthopédiques sur lesquelles pourront s'appuyer les entreprises pharmaceutiques et biomédicales québécoises et canadiennes.

Titulaire : M. Gregory DE CRESCENZO, (514) 340-4711, poste 7428

20. Mécanobiologie du système musculosquelettique pédiatrique
La programmation de cette Chaire vise à déterminer les mécanismes responsables de la réponse biologique de l'os en croissance à son environnement mécanique en vue de l'exploitation de ces connaissances en clinique pour le traitement orthopédique des enfants/adolescents. Pour ce faire, trois volets de recherche seront investigués de façon complémentaire : mécanique expérimentale tissulaire et cellulaire, mécanotransduction et modélisation biomécanique.

Titulaire : Mme Isabelle VILLEMURE, (514) 340-4711, poste 4900

21. Patrons logiciels et patrons de logiciels
Développer des théories, méthodes et outils servant à l'évaluation, et à l'amélioration de la qualité des programmes orientés objet en promouvant l'utilisation des idiotismes, des patrons de conception et des patrons architecturaux. Tenter ainsi de formaliser les patrons, d'identifier les occurrences des patrons ainsi qu'améliorer les occurrences identifier. Évaluer expérimentalement l'impact des patrons sur la qualité des programmes orientés objet.
Titulaire : M. Yann-Gaël GUÉHÉNEUC, (514) 340-4711, poste 7116

22. Dynamique des contaminants microbiens dans les sources d'approvisionnement en eau
Comprendre de façon plus approfondie la dynamique des contaminants microbiens dans les sources d'approvisionnement en eau. Améliorer la capacité de prédire la présence de contaminants microbiens et aider à protéger la santé des écosystèmes et de l'être humain grâce à de meilleures décisions.

Titulaire : Mme Sarah DORNER, (514) 340-4711, poste 3951

23. Chaire de recherche du Canada en optimisation non-linéaire discrète en ingénierie (ONDI)
Les travaux de cette chaire contribuent à de nouvelles méthodes de résolution efficaces pour les problèmes d'optimisation non-linéaire discrète en ingénierie. Ces problèmes surgissent dans de nombreuses situations. La Chaire contribue entre autres à l'optimisation de services d'autobus express. Par ailleurs, un intérêt particulier est porté aux défis posés par les réseaux électriques intelligents (*smart grids*) dans un contexte de demande d'électricité toujours croissante et face à la nécessité d'incorporer de façon optimale les sources d'énergies renouvelables dans les réseaux électriques.

Titulaire : M. Miguel F. ANJOS, (514) 340-4711, poste 4568.

CENTRES DE RECHERCHE

Polytechnique Montréal possède 12 centres de recherche.

1. Centre de recherche en plasturgie et composites (CREPEC)
Le CREPEC œuvre dans les domaines suivants: synthèses des polymères, caractérisation et modélisation des procédés, lois de comportement, rhéologie, caractérisation mécanique des plastiques et composites, et modélisation des procédés de transformation.

Le directeur est M. Pierre LAFLEUR, (514) 340-4711, poste 4461

2. Centre de recherches avancées en micro-ondes et en électronique spatiale (POLY-GRAMES)
Le POLY-GRAMES œuvre dans les domaines suivants: micro-ondes pour communications spatiales/mobiles, interactions onde-matière et application industrielle haute puissance des micro-ondes.

Le directeur est M. Ke WU, (514) 340-4711, poste 5991

3. Centre de caractérisation microscopique des matériaux $(CM)^2$
Le $(CM)^2$ est un centre qui exploite un ensemble d'appareils électroniques ultra performants pour la recherche dans le domaine de la caractérisation microscopique de matériaux. Le $(CM)^2$ offre ses services à la communauté universitaire et aux entreprises.

Le directeur est M. Gilles L'ESPÉRANCE, (514) 340-4711, poste 4163

4. Centre de recherche en calcul thermochimique (CRCT)
Le CRCT est un centre de recherche spécialisé en thermochimie informatisée et ses applications. Ses activités portent sur l'élaboration de théories en rapport avec divers types de solutions, la mise au point de techniques d'estimation pour des diagrammes de phases de systèmes multi composants et l'élaboration de méthodes pour la représentation et le calcul d'équilibres chimiques complexes.

Le directeur est M. Arthur PELTON, (514) 340-4711, poste 4770

5. Groupe de recherche en physique et technologie des couches minces (GCM)
Partagé entre l'Université de Montréal et Polytechnique Montréal, le GCM se consacre à l'étude des différents aspects physiques et technologiques des couches minces, des surfaces et des interfaces, particulièrement dans les domaines des matériaux et des procédés pour la microélectronique, la photonique, les senseurs et les revêtements fonctionnels.

Le directeur est M. Sjoerd ROORDA (UdeM), (514) 343-2073
Le directeur adjoint est M. Ludvik MARTINU, (514) 340-4711, poste 4099

6. Groupe de recherche en sciences et technologies biomédicales (Centre GRSTB)
Le GRSTB est un regroupement de chercheurs dont l'intérêt central est la modélisation mathématique et la simulation par ordinateurs appliqués à la recherche biomédicale. Le programme de recherche du GRSTB porte sur deux axes majeurs : la modélisation en électrophysiologie cardiaque et la modélisation en biomécanique des articulations.

Le directeur est M. Michael D. BUSCHMANN, (514) 340-4711, poste 4931

7. Centre de recherche en ingénierie des procédés (CRIP)
Le principal axe de recherche du CRIP est le bio-raffinage intégré aux précédés de fabrication des pâtes et papiers. Ces bio-raffineries de 3e génération permettront de produire des biocarburants, des produits pétroliers, pétrochimiques, chimiques et neutraceutiques.

Le directeur est M. Jamal CHAOUKI, (514) 340-4711, poste 4034

8. Centre interuniversitaire de référence sur l'analyse, l'interprétation et la gestion du cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG)
Le CIRAIG a pour mission, à titre de centre de référence interuniversitaire, de générer, intégrer et interpréter des connaissances pertinentes dans le domaine de l'analyse (ACV) et de la gestion environnementale du cycle de vie (GCV) des produits, procédés et services dans le but de supporter les efforts des industries et des gouvernements en matière de développement durable.

Le directeur est M. Réjean SAMSON, (514) 340-4711, poste 4898

9. Regroupement stratégique en microélectronique du Québec (RESMIQ)
L'orientation du Regroupement stratégique en microélectronique du Québec (RESMIQ) est la recherche de pointe dans les domaines des méthodologies de design et des outils CAO pour des systèmes et des circuits électroniques très fiables, ainsi que leurs applications dans le design d'architectures et de calculs hautement performants.

Le directeur est M. Mohamad SAWAN, (514) 340-4711, poste 5943

10. Centre de recherche en fabrication haute performance (CRFHP)
Le CRFHP réalise des travaux de recherche appliquée et de développement dans le domaine de l'ingénierie de fabrication et de conception des produits et des procédés mécaniques et mécatroniques.

Le directeur est M. René MAYER, (514) 340-4711, poste 4407

11. Centre de recherche, développement et validation de technologies et procédés de traitement des eaux (CREDEAU)
Le CREDEAU regroupe les forces vives académiques et industrielles pour créer un pôle d'excellence en recherche sur les technologies de traitement des eaux potable et eaux usées dans une perspective de développement durable.

Le directeur est M. Benoit BARBEAU, (514) 340-4711, poste 2988

12. Centre risque & performance (CRP)
Le CRP se consacre à l'intégration des risques et des conséquences dans l'évaluation de la performance et de la résilience des infrastructures essentielles et à l'étude des interdépendances entre ces mêmes infrastructures. L'évaluation des risques et leur intégration dans les mécanismes de gestion sont des problématiques en pleine émergence tant au Québec, au Canada que partout dans le monde. Dans ce vaste champ d'application, le Centre concentre ses travaux aux infrastructures essentielles représentées, entre autres, par les réseaux d'électricité, de gaz naturel, d'eau potable, d'eaux usées, de télécommunications et de transports.

Le responsable est M. Benoît Robert, (514) 340-4711, poste 4226

CENTRES DE RECHERCHE INTERUNIVERSITAIRES

Polytechnique Montréal est membre de 2 centres de recherche inter universitaires :

1. Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT)
Le CRT regroupe l'Université de Montréal, HEC Montréal, Laval, UQÀM et Polytechnique Montréal. Ce centre s'intéresse à tous les modes de transport. Il est spécialisé dans la conception et le développement de modèles et méthodes quantitatives et de systèmes informatiques ainsi que dans les études des politiques économiques et des enjeux traitant d'ingénierie et de gestion, de réglementation et de sécurité dans les réseaux logistiques, d'entreprise et de transport.

Le directeur est M. Bernard GENDRON (UdeM), (514) 343-7435

2. Groupe d'études et de recherche en analyse des décisions (GERAD)
Le GERAD regroupe Polytechnique Montréal, HEC Montréal et l'Université McGill. Les objectifs du GERAD sont d'effectuer des recherches dans le domaine de la prise de décision dans des organisations et des situations complexes.

Le directeur est M. Jean-Philippe Waaub, (514) 340-4711 poste 6022

CENTRES DE TRANSFERT

Polytechnique Montréal est également membre de 2 centres de transfert qui regroupent plusieurs universités et entreprises :

1. Centre de recherche en informatique de Montréal (CRIM)
Le CRIM est une corporation industrialo universitaire sans but lucratif qui regroupe à ce jour 82 entreprises et 10 universités. Ce centre se consacre à des activités de R-D de haut niveau visant le développement de technologies de pointe dans le secteur des technologies de l'information. Il assure à la fois la liaison entre les différents intervenants de ce secteur et le transfert des connaissances vers les utilisateurs, tout en contribuant à la formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée. Il dessert tant l'entreprise privée que publique, au pays comme à l'étranger.

Le président-directeur général est M. Daniel BLANCHE, (514) 840-1234

2. Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO)
Les programmes de recherche du CIRANO portent sur plusieurs facettes de l'analyse des organisations et des comportements stratégiques et ont été déterminés en concertation avec les organisations-membres afin de maximiser les retombées concrètes des recherches.

Le président-directeur général est M. Claude MONTMARQUETTE, (514) 985-4000

GROUPES DE RECHERCHE

Polytechnique Montréal reconnaît les 11 groupes de recherche suivants :

1. Groupe de recherche et d'études en génie des structures (GRS)
Le GRS permet à Polytechnique Montréal de jouer un rôle accru dans l'effort global de recherche et de développement en vue d'assurer au Québec et au Canada des ouvrages de génie civil (bâtiments, ponts et barrages) ayant un degré de sécurité adéquat, à un coût raisonnable, dans l'éventualité de séismes majeurs.

Le responsable est M. Bruno MASSICOTTE, (514) 340-4711, poste 4501

2. Groupe d'analyse de composants mécaniques (GACM)
Le GACM s'intéresse à l'analyse du comportement des composants mécaniques ainsi qu'aux essais de ces composants, afin de déterminer leur durabilité en service.

Le responsable est M. Daniel THERRIAULT, (514) 340-4711, poste 4859

3. Groupe de recherche en biomécanique et biomatériaux (GRBB)
Le GRBB est un groupe de recherche, au sein de l'Institut de génie biomédical (IGB), constitué de chercheurs de plusieurs institutions montréalaises se consacrant à l'étude de la biomécanique et des biomatériaux ainsi que de la réadaptation.

Le responsable est M. L'Hocine YAHIA, (514) 340-4711, poste 4378

4. Groupe de recherche en microélectronique et microsystèmes (GR2M)
Les principaux domaines de recherche du GRM concernent les méthodes de conception des circuits intégrés haute performance et des circuits intégrés à très grande échelle ainsi que le test de ces composants.

Le responsable est M. Guy BOIS, (514) 340-4711, poste 5944

5. Groupe de recherche en mathématiques de l'ingénierie assistée par ordinateur (GRMIAO)
Le GRMIAO s'intéresse à la simulation numérique appliquée aux écoulements industriels pour : l'analyse et la performance de turbines hydrauliques ; le calcul d'écoulements externes pour l'aérodynamique des avions ; la simulation de l'interaction arc électrique et écoulements compressibles pour le design de disjoncteurs haute puissance ; la prédiction de la formation de polluants dans les brûleurs industriels au gaz naturel ; la visualisation scientifique ; la génération de maillage.

Le responsable est M. Ricardo CAMARERO, (514) 340-4711, poste 4639

6. Groupe de recherche en perception et robotique (GRPR)
Le GRPR concentre ses activités sur la conception de systèmes autonomes, dotés de capacités perceptuelles et destinés à accomplir des tâches industrielles de vérification, de manipulation et d'assemblage.

Le responsable est M. Paul COHEN, (514) 340-4711, poste 4549

7. Unité de recherche en procédés d'écoulements industriels (URPEI)
Ce groupe de recherche s'intéresse à la recherche technologique en ingénierie des écoulements de milieux complexes tels que : Mélange de fluides complexes en cuve ou en continu, procédés de mise en émulsion, science et technologie des écoulements dispersifs, écoulements granulaires, mélange de solides divisés, simulation par ordinateur des procédés de mélange.

Le responsable est M. François BERTRAND, (514) 340-4711, poste 5773

8. Groupe de recherche en réseautique et informatique mobile (GRIM)
Le GRIM a pour objectif de renforcer et d'étendre la pratique de recherche collaborative entre les professeurs et les chercheurs qui œuvrent dans le domaine des technologies de l'information, notamment en réseaux de communications, en informatique et en modélisation orientée vers les méthodes heuristiques ou intelligentes. Son premier souci est d'offrir aux

étudiants de cycles supérieurs un milieu riche et stimulant pour poursuivre des activités de recherche dans le domaine de la réseautique et de l'informatique mobile.

Le responsable est M. Samuel PIERRE, (514) 340-4711, poste 4685

9. Groupe de recherche Polyphotonique

Le groupe a pour objectif de développer des activités de recherche fondamentale et appliquée ainsi que des activités de formation en optique-photonique de façon que celle-ci soit reconnue comme un pôle majeur dans ce domaine au niveau provincial, national et international.

Le responsable est M. Suzanne LACROIX, (514) 340-4711, poste 4740

10. Groupe de recherche MADITUC de planification en transport urbain

Initialement dédié à l'analyse des ressources et à la simulation de configuration de réseaux de transport en commun, les recherches des dix dernières années du groupe Madituc se sont diversifiées tous azimuts à l'intérieur des systèmes civils de transport, et portent plus généralement sur l'amélioration des méthodes analytiques appliquées à la planification des transports en milieu urbain.

Le responsable est M. Robert CHAPLEAU, (514) 340-4711, poste 4809

11. Groupe d'analyse nucléaire (GAN)

Fondé en 1981 afin de procurer un support analytique aux ingénieurs nucléaires de la centrale Gentilly-2, le Groupe d'analyse nucléaire (GAN) a comme objectif principal d'étudier et d'améliorer les modèles numériques de prévision du fonctionnement des réacteurs nucléaires. Pour l'exploitant d'une centrale nucléaire, la compréhension des techniques de simulations, ainsi que de leur domaine de validité, est essentielle aux activités courantes telles la gestion du combustible et les analyses de sûreté. Depuis sa création, le groupe a développé nombre de logiciels, dont plusieurs sont utilisés en industrie

Le responsable est M. Jean KOCLAS, (514) 340-4711, poste 4263

RÈGLEMENTS GÉNÉRAUX DES ÉTUDES SUPÉRIEURES

Les règlements généraux précisent les exigences qui s'appliquent à l'ensemble des programmes d'études supérieures de Polytechnique Montréal.

⇒ Les étudiants doivent régulièrement consulter leur courrier électronique. C'est principalement par cet outil que le Registrariat communique ses avis, qu'ils soient personnels ou non.
⇒ Les étudiants désirant communiquer avec le Registrariat peuvent se présenter au local A-201 ou envoyer un message à l'adresse ci-dessous :

registraire@polymtl.ca

Il incombe à l'étudiant :
⇒ de se familiariser avec les règlements de Polytechnique Montréal et avec le calendrier universitaire;
⇒ de s'informer auprès de son département ou institut des conditions particulières d'application;
⇒ de s'assurer que les différents formulaires requis au cours de son cheminement sont complétés et soumis aux autorités compétentes dans les délais prévus.

Toute négligence à ces égards peut entraîner des retards et se répercuter sur le déroulement des études.

Les présents règlements sont en vigueur pour une période d'une année débutant au trimestre d'automne de l'année courante.

Le contenu de cet annuaire est donné sous réserve des modifications qui peuvent y être apportées ultérieurement et qui sont imprévisibles au moment de la publication. Les modifications éventuelles des règlements ou de leurs modalités d'application seront portées à la connaissance des étudiants et également mis à jour sur le site Internet de Polytechnique Montréal.

Le lecteur est invité à consulter l'index des règlements en fin de volume.

1 GRADES ET DIPLÔMES

Polytechnique Montréal, régie par un contrat d'affiliation avec l'Université de Montréal, offre des programmes d'études conduisant au diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), à la maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.), à la maîtrise en ingénierie (M.Ing.) et au doctorat (Ph.D.).

Les études peuvent être suivies dans diverses spécialités et options. Celles-ci sont indiquées dans les règlements particuliers à chacun des programmes.

2 DÉFINITIONS

2.1 GÉNÉRALITÉS

Dans le présent règlement, à moins que le contexte n'indique un sens différent:

- *Département* désigne également un institut;
- *Directeur de département* désigne également toute personne mandatée par ce dernier pour remplir une fonction spécifique (dans le cas de l'Institut de génie biomédical, le directeur de programme remplit cette fonction);
- *Directeur d'études ou de recherche* désigne également le codirecteur dans le cas d'une codirection.

2.2 TRIMESTRE

Le trimestre est une période de quinze semaines pendant laquelle Polytechnique Montréal poursuit des activités d'enseignement et d'encadrement.

L'année universitaire se divise en trois trimestres :

a) le trimestre d'automne, entre le 1er septembre et le 31 décembre;
b) le trimestre d'hiver, entre le 1er janvier et le 30 avril;
c) le trimestre d'été, entre le 1er mai et le 31 août.

2.3 CRÉDIT

Le crédit est une unité par laquelle Polytechnique Montréal attribue une valeur numérique à la charge de travail exigée d'un étudiant pour atteindre les objectifs d'une activité pédagogique. Un crédit représente quarante-cinq heures (trois heures par semaine pendant un trimestre) consacrées par l'étudiant aux activités de cours, de travaux pratiques, de séminaires, de stage ou de recherche ainsi qu'au travail personnel nécessaire, selon l'estimation de Polytechnique Montréal.

Si des activités entrant dans le calcul du crédit ne peuvent avoir lieu, elles doivent être reprises selon des modalités fixées par Polytechnique Montréal.

2.4 COURS PRÉALABLE

Un cours est préalable à un autre s'il doit nécessairement avoir été suivi avec succès avant cet autre.

2.5 COURS COREQUIS

Un cours est corequis à un autre s'il doit être suivi en même temps que cet autre, à moins qu'il n'ait été réussi précédemment.

3 CATÉGORIES D'ÉTUDIANTS

Dans le cadre des études supérieures, Polytechnique Montréal reçoit des étudiants réguliers, des étudiants libres, des étudiants visiteurs et des étudiants auditeurs.

3.1 ÉTUDIANT RÉGULIER

L'étudiant régulier est une personne admise à un programme d'études et inscrite aux activités de ce programme.

3.2 ÉTUDIANT LIBRE

L'étudiant libre est une personne qui, sans être admise à un programme d'études, est autorisée à s'inscrire à un ou plusieurs cours de l'enseignement régulier et est soumise au processus d'évaluation prévu à ces cours.

3.3 ÉTUDIANT VISITEUR

L'étudiant visiteur est une personne admise à un programme d'études dans un autre établissement et qui est inscrite à une ou plusieurs activités pédagogiques à Polytechnique Montréal, et est soumise au processus d'évaluation prévu.

3.4 ÉTUDIANT AUDITEUR

L'étudiant auditeur est une personne qui, sans être admise à un programme d'études, est inscrite à un ou plusieurs cours de l'enseignement régulier et n'est soumise à aucun processus d'évaluation. Les cours qu'il a suivis portent la mention SE sur le relevé de notes, aucun crédit n'étant reconnu pour cette catégorie d'étudiants.

4 CONDITIONS D'ADMISSION

Les conditions d'admission décrites dans les règlements représentent des exigences minimales. Certains programmes peuvent comporter des exigences particulières additionnelles.

Polytechnique Montréal n'est pas tenue d'admettre tous les candidats qui satisfont aux conditions d'admission.

4.1 ÉTUDIANT RÉGULIER

Pour être admis à titre d'étudiant régulier aux études supérieures, un candidat doit satisfaire aux conditions d'admission particulières du programme postulé.

4.2 ÉTUDIANT LIBRE, VISITEUR ET AUDITEUR

4.2.1 Étudiant libre – Pour être admis à titre d'étudiant libre, un candidat doit posséder une formation jugée suffisante et de bons résultats académiques. L'expérience professionnelle peut également être prise en compte.

Polytechnique Montréal ne peut s'engager à offrir aux étudiants libres tous les cours de l'enseignement régulier. La nature de certains cours et les conditions d'acceptation obligent parfois à accorder la priorité aux étudiants inscrits dans un programme.

4.2.2 Étudiant visiteur ou auditeur – Pour être admis à titre d'étudiant visiteur ou auditeur, un candidat doit posséder une formation qui lui permette de tirer profit des cours qu'il veut suivre.

4.3 EXAMENS PRÉALABLES

4.3.1 Polytechnique Montréal peut imposer un test de connaissance du français aux candidats dont la langue maternelle n'est pas le français ou dont les études antérieures n'ont pas été faites en français. Si les résultats à ce test sont trop faibles, Polytechnique Montréal peut refuser le candidat ou l'admettre et exiger qu'il suive des cours de français qui faciliteront la poursuite de ses études.

4.3.2 Dans les cas où la chose paraît nécessaire ou utile pour déterminer si un candidat est apte à s'inscrire à un cours particulier, Polytechnique Montréal pourra lui imposer un examen de contrôle.

4.3.3 Dans les cas où la chose paraît nécessaire ou utile pour établir les détails du plan d'études d'un candidat, ce dernier pourra être appelé à passer un examen permettant d'évaluer ses connaissances sur les sujets qui seront déterminés par le département auquel il doit être rattaché.

De façon générale, les étudiants qui ne peuvent lire facilement l'anglais s'exposent à des difficultés dans leurs études, étant donné le nombre considérable de manuels et de publications édités dans cette langue.

5 DEMANDE D'ADMISSION

Un prétraitement des demandes d'admission est réalisé par les responsables du Registrariat en vue de vérifier la présence de toutes les pièces requises et le respect des conditions générales d'admission. Une proposition d'admission dans un programme de cycles supérieurs est alors acheminée au responsable du programme concerné qui finalise l'étude du dossier. Ce dernier soumettra sa recommandation au Registrariat. Les demandes d'admission sont étudiées en fonction des aptitudes du candidat et des ressources disponibles pour l'encadrer. Toute admission requiert l'acceptation par un professeur ou un chercheur de Polytechnique Montréal à encadrer les études et travaux du candidat.

Un étudiant admis à Polytechnique Montréal n'est pas automatiquement inscrit. Pour être inscrit, l'étudiant doit payer ses frais de scolarité.

5.1 ADMISSION

5.1.1 Étudiant régulier – Le candidat qui désire s'inscrire pour la première fois à un programme d'études supérieures doit remplir le formulaire officiel de demande d'admission et le présenter, accompagné de toutes les pièces requises, conformément aux instructions écrites sur ce formulaire.

5.1.2 Étudiant libre – Le candidat qui désire s'inscrire à un ou des cours avec le statut d'étudiant libre doit remplir le formulaire officiel de demande d'admission prévu à cet effet et le présenter, accompagné de toutes les pièces requises, conformément aux instructions écrites sur ce formulaire.

5.1.3 L'avis d'admission fait foi d'autorisation à s'inscrire et à verser les droits de scolarité. Cet avis est valable pour une durée de 3 trimestres consécutifs à compter du premier trimestre autorisé pour l'inscription. Les règles régissant l'inscription sont présentées à l'article 7.

5.1.4 Dans le cas où l'inscription serait différée de plus de 3 trimestres, le candidat doit présenter une nouvelle demande d'admission.

5.1.5 Un étudiant libre peut devenir admissible à un programme de cycles supérieurs s'il réussit un minimum de 9 crédits de cours de cycles supérieurs à Polytechnique Montréal avec une moyenne cumulative de 2,75/4,0 pour une admission au DESS ou de 3,0/4,0 pour une admission à la maîtrise. Pour ce faire, l'étudiant devra déposer une nouvelle demande d'admission en respect des dates butoirs spécifiées au calendrier universitaire.

5.2 RÉADMISSION

5.2.1 L'étudiant régulier n'a pas à renouveler sa demande d'admission à moins qu'il n'ait interrompu ses études durant plus de 3 trimestres consécutifs.

5.2.2 L'étudiant dont l'inscription a été annulée et qui présente une nouvelle demande d'admission peut se voir imposer des conditions particulières.

5.2.3 Les demandes de réadmission sont examinées par le Registrariat et le département concerné, en tenant compte du dossier du candidat, de la pertinence de son sujet de recherche éventuel et de la disponibilité des ressources humaines et matérielles du département.

5.3 ÉQUIVALENCE, EXEMPTION, TRANSFERT

5.3.1 Le candidat qui désire bénéficier d'équivalence, d'exemption ou de transfert de cours doit en faire la demande, avec pièces à l'appui, au moment où il présente sa demande d'admission ou pendant les 3 premiers trimestres de sa scolarité.

5.3.2 Les demandes d'équivalence, d'exemption et de transfert de cours doivent être approuvées par le directeur d'études ou de recherche du candidat et le coordonnateur des programmes d'études supérieures. Si ces demandes sont acceptées par le Registrariat, les équivalences, exemptions et transferts apparaissent sur le plan d'études de l'étudiant.

5.3.3 Il y a équivalence d'un cours lorsqu'un cours de même niveau, réussi par un candidat dans une autre institution reconnue, satisfait aux exigences d'un cours faisant partie de son plan d'études. L'équivalence doit être approuvée par le professeur de Polytechnique Montréal titulaire du cours.

Le cours équivalent, offert par Polytechnique Montréal, est inscrit au plan d'études du candidat; les crédits attribués à ce cours sont comptés dans le total; la note est Y.

5.3.4 Il y a exemption d'un cours lorsque la formation et l'expérience d'un candidat permettent de le dispenser d'un cours obligatoire (ne s'applique qu'aux programmes comportant des blocs de cours obligatoires).

Le cours est inscrit au plan d'études du candidat; les crédits attribués à ce cours sont comptés; la note est X.

5.3.5 Il y a transfert d'un cours lorsqu'un cours offert par Polytechnique Montréal et inscrit au plan d'études du candidat a déjà été suivi avec succès par celui-ci avant son admission à un nouveau programme. Le cours est

inscrit au plan d'études du candidat; les crédits sont comptés dans le total; la note déjà obtenue est transférée.

5.3.6 Pour que le transfert ou l'équivalence d'un cours soit autorisé,

a) ce cours doit avoir été réussi avec au moins la note B dans un système de notation sur 4 points, ou l'équivalent agréé par Polytechnique Montréal; toutefois, un cours avec la note C ou C+ pourrait être considéré si pour l'ensemble des cours transférés (incluant la note C ou C+) la moyenne cumulative résultante est supérieure ou égale à la moyenne cumulative exigée pour l'obtention du diplôme du programme postulé;

b) la matière de ce cours doit être à jour; en ce sens, un cours ayant été réussi il y a plus de six ans fera l'objet d'une demande de confirmation auprès d'une autorité compétente de l'adéquation du contenu du cours par rapport aux connaissances et développements techniques actuels;

c) les crédits attribués à ce cours ne doivent pas avoir été utilisés pour l'obtention d'un autre diplôme.

5.3.7 Le total des crédits de cours en équivalence et en exemption ne peut dépasser la moitié des crédits d'activités du plan d'études du candidat. Toutefois, dans le cas spécifique d'un étudiant inscrit à la maîtrise cours, le total des crédits de cours en équivalence et en exemption ne peut dépasser la moitié des crédits de cours apparaissant au plan d'études excluant les cours de projet de maîtrise ou de stage.

5.3.8 Un étudiant ayant réussi des cours de cycles supérieurs avec une note minimale de B dans un programme de baccalauréat à Polytechnique Montréal, pourra, avec l'autorisation de son directeur d'études ou de recherche et du coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné, se faire créditer ces cours dans le programme de cycles supérieurs dans lequel il est admis. Les cours de cycles supérieurs devront avoir été suivis au plus tard 3 ans avant la première inscription de l'étudiant dans ce programme de cycles supérieurs. La demande pour se faire reconnaître ces crédits doit être déposée au cours du premier trimestre d'inscription de l'étudiant dans son programme de cycles supérieurs.

5.4 ADMISSION EN PRÉPARATION AUX ÉTUDES SUPÉRIEURES

Exceptionnellement, certains candidats qui démontrent un potentiel sérieux mais dont la formation académique ne rencontre pas toutes les exigences d'admission au programme envisagé, peuvent, après recommandation du directeur d'études ou de recherche et du coordonnateur des programmes d'études supérieures, être admis en préparation aux études supérieures.

Les étudiants en préparation aux études supérieures sont inscrits aux cycles supérieurs, mais ne postulent pas de grade. La durée maximale du programme de préparation aux études supérieures est de deux trimestres pendant lesquels l'étudiant doit être inscrit à temps complet.

Dans le cas où le plan d'études prévoit deux trimestres de préparation, ceux-ci doivent être consécutifs. Le candidat est tenu d'effectuer sa première inscription en conséquence.

Le plan d'études, qui peut comporter de 9 à 24 crédits, est imposé par le département dès l'admission du candidat. Les cours inscrits au plan d'études du programme de préparation aux études supérieures ne sont pas transférables à un autre programme d'études.

Pour poursuivre en préparation aux études supérieures, le candidat doit obtenir une moyenne cumulative supérieure ou égale à 2,5 sur 4,0.

La réussite des cours inscrits au plan d'études ne garantit pas l'admission automatique à un programme conduisant à un diplôme, à moins d'entente préalable avec le département concerné.

À la fin de sa période de préparation aux études supérieures, le candidat doit présenter une nouvelle demande d'admission au programme conduisant au diplôme qu'il désire.

5.5 LANGUE DE RÉDACTION DES THÈSES ET MÉMOIRES

5.5.1 Les mémoires et thèses doivent être rédigés en français.

5.5.2 Nonobstant l'article 5.5.1, le Registrariat peut autoriser un candidat à rédiger sa thèse ou son mémoire en anglais en raison de ses études antérieures toutes réalisées dans une autre langue que le français ou de situations particulières justifiées par l'étudiant et appuyées par le directeur de recherche et le coordonnateur de programme d'études supérieures concerné.

6 PLAN D'ÉTUDES

Le plan d'études est la liste des activités académiques (cours, stages, recherche) requises d'un étudiant dans le cadre du programme d'études auquel il est inscrit.

Le contenu du plan d'études est établi en fonction de la formation et des besoins du candidat. Le cas échéant, des cours complémentaires ou une période de préparation peuvent être imposés par les départements concernés.

Un plan d'études peut comporter des activités académiques qui ne sont pas inscrites à l'annuaire de Polytechnique Montréal. Cependant, au moins la moitié du nombre total de crédits requis doit être attribuée à des activités comportant un sigle et inscrites à l'annuaire de Polytechnique Montréal. Toutefois, dans le cas spécifique d'un étudiant inscrit à la maîtrise cours, au moins la moitié du nombre total de crédits requis (excluant les cours de projet de maîtrise ou de stage) doit être attribuée à des cours comportant un sigle et inscrits à l'annuaire de Polytechnique Montréal. À la maitrise recherche, au moins la moitié des crédits de cours (excluant le projet de recherche) doivent être suivis à Polytechnique Montréal.

6.1 PROPOSITION DU PLAN D'ÉTUDES

Tout candidat admis à un programme d'études supérieures doit, avant sa première inscription ou au plus tard avant le dernier jour de modification de choix de cours de son premier trimestre d'études, faire approuver son plan d'études par le Registrariat.

La proposition de plan d'études se fait à l'aide du formulaire prévu à cet effet. Cette proposition doit être approuvée par le directeur d'études ou de recherche du candidat et par le coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné.

6.2 MODIFICATION DU PLAN D'ÉTUDES

L'étudiant doit être conscient que des modifications de plan d'études peuvent entraîner des retards dans son cheminement et rendre difficile le respect des limites de temps de son programme.

6.2.1 Toute demande de modification de plan d'études doit être soumise au Registrariat.

6.2.2 Les modifications peuvent impliquer seulement des cours auxquels l'étudiant ne s'est pas encore inscrit ou qu'il a dû abandonner (mention R).

La proposition de modification de plan d'études se fait à l'aide du formulaire prévu à cet effet. Cette proposition doit être approuvée par le directeur d'études ou de recherche de l'étudiant et par le coordonnateur des programmes d'études supérieures responsable du programme au département.

6.3 COURS COMPLÉMENTAIRES

6.3.1 Le directeur d'études ou de recherche peut exiger de l'étudiant qu'il dirige de réussir des cours additionnels lorsqu'il juge que la préparation antérieure de l'étudiant ne satisfait pas aux exigences du programme dans lequel celui-ci est inscrit. Ces cours peuvent être exigés au début ou en cours de formation et s'ajoutent alors au programme d'études comme cours complémentaires.

6.3.2 Les crédits attribués aux cours complémentaires ne sont pas comptés dans le total des crédits requis pour un programme. Cependant, ceux-ci doivent être réussis même s'ils sont exclus du calcul de la moyenne apparaissant au bulletin.

6.4 COURS HORS-PROGRAMME

6.4.1 Polytechnique Montréal peut autoriser un étudiant à s'inscrire à des cours qui ne sont pas exigés pour son programme. Ces cours apparaissent sur son bulletin de notes à titre de cours hors-programme.

Les résultats de l'évaluation des cours hors-programme sont exclus du calcul de la moyenne inscrite au bulletin.

7 INSCRIPTION

7.1 OBLIGATION DE LA PREMIÈRE INSCRIPTION

Un avis d'admission n'est pas une inscription. Un candidat peut s'inscrire seulement au programme auquel il a été formellement admis.

La responsabilité de s'inscrire avant la date limite incombe entièrement à l'étudiant. Des pénalités d'inscription tardive seront facturées à l'étudiant qui s'inscrit après les dates limites.

Le candidat doit normalement s'inscrire au trimestre auquel il a été admis. Si un candidat désire différer sa première inscription, il doit obligatoirement en faire la demande par écrit au Registrariat en indiquant le trimestre auquel il entend s'inscrire; le Registrariat en avise alors le département concerné.

7.2 INSCRIPTIONS SUBSÉQUENTES

7.2.1 Étudiant régulier

En regard des formalités d'inscription spécifiées à l'article 7.3, un étudiant régulier engagé dans un programme recherche (maîtrise recherche ou doctorat) est inscrit automatiquement au début du trimestre subséquent à moins d'avoir demandé et obtenu une interruption d'études dans les délais prescrits ou informé le Registrariat de l'abandon de ses études.

Un étudiant régulier engagé dans un programme cours (maîtrise cours ou DESS) ou en préparation aux études supérieures doit s'inscrire au début de chaque trimestre. Un étudiant qui ne choisit aucun cours à un trimestre donné peut être inscrit en maintien de dossier actif pour compléter un projet uniquement s'il a reçu l'autorisation de son directeur d'études, du coordonnateur des programmes d'études supérieures et du Registrariat. Un candidat qui ne s'est pas inscrit durant 3 trimestres consécutifs est considéré comme ayant abandonné ses études.

7.2.2 Étudiant libre

Un étudiant libre ayant déjà été admis et désirant poursuivre ses études avec le statut d'étudiant libre doit s'inscrire à un ou des cours au début de chaque trimestre par l'intermédiaire du site Web de Polytechnique Montréal. Cependant, pour poursuivre après neuf crédits de cours aux études supérieures, le candidat doit avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,5 sur 4,0.

Le dossier d'un étudiant libre est fermé lorsque ce dernier ne s'est pas inscrit durant 3 trimestres consécutifs. Une nouvelle demande d'admission sera alors nécessaire pour permettre une nouvelle inscription.

7.3 FORMALITÉS DE L'INSCRIPTION ET PAIEMENT DES DROITS DE SCOLARITÉ

Un étudiant est inscrit lorsque son acompte a été acquitté. À cet effet, il reçoit un avis de paiement avant le début du trimestre. L'étudiant est responsable d'effectuer le paiement des droits de scolarité et des autres frais selon les modalités et les délais prescrits au calendrier universitaire de Polytechnique Montréal et sur l'avis de paiement et ce, même en l'absence d'un avis de paiement. Des pénalités financières s'appliquent si le paiement est effectué après la date d'échéance.

Tout étudiant dont l'inscription est automatique doit payer ses droits de scolarité selon les modalités et dates fixées au calendrier universitaire de Polytechnique Montréal.

Un étudiant qui ne paie pas le solde de ses frais de scolarité dans les délais prescrits sera considéré, à la fin du trimestre, comme ayant abandonné ses études et ne saurait être inscrit à un trimestre subséquent. Dans cette situation, un candidat qui désire poursuivre son programme d'études doit déposer une demande de réadmission et payer le solde en souffrance.

7.4 INSCRIPTION À TEMPS COMPLET

Un étudiant inscrit à temps complet doit se consacrer entièrement à la poursuite de son plan d'études. Il peut, toutefois, accepter certaines responsabilités d'enseignement à Polytechnique Montréal, à condition que ces activités n'exigent pas plus de neuf heures par semaine et qu'il ait obtenu l'autorisation de son directeur d'études ou de son directeur de recherche. Les étudiants admis dans un programme de recherche sont tous inscrits à temps complet peu importe le nombre de crédits de cours du trimestre. Les étudiants admis dans un programme de cours doivent être inscrits à neuf crédits ou plus durant le trimestre pour être à temps complet.

7.5 INSCRIPTION À TEMPS PARTIEL

L'inscription à temps partiel ne s'applique qu'aux candidats admis dans un programme de maîtrise cours ou dans un programme conduisant au diplôme d'études supérieures spécialisées.

Les étudiants admis dans un programme cours qui sont inscrits à moins de neuf crédits durant le trimestre sont considérés être à temps partiel.

Le candidat détenant un visa d'étudiant étranger ne peut, en raison de son statut, être inscrit comme étudiant à temps partiel.

Le site Internet de Polytechnique Montréal contient un grand nombre d'informations : calendrier des activités (cours, examens), horaire, informations diverses, description détaillée des programmes à tous les cycles, formation continue, etc.
L'étudiant peut y trouver ses notes et son horaire personnel, il peut d'autre part y effectuer son choix de cours. Adresse générale du site : www.polymtl.ca

7.6 CHOIX DE COURS

7.6.1 À chaque trimestre, l'étudiant doit effectuer un choix de cours par l'intermédiaire du site web de Polytechnique Montréal même s'il a déposé antérieurement son plan d'études.

7.6.2 L'étudiant doit remplir le formulaire « Modification du plan d'études » dans les cas suivants :

- ajout d'un cours non prévu au plan d'études;
- retrait d'un cours prévu au plan d'études.

Tout cours non prévu au plan d'études choisi via le site web sans soumission du formulaire « Modification du plan d'études » dûment signé par le directeur d'études ou de recherche et le coordonnateur des programmes d'études supérieures est considéré comme étant un cours hors-programme.

Le formulaire « Modification du plan d'études » dûment signé doit être remis au Registrariat au plus tard à la date d'abandon de cours pour le trimestre en cours.

Cette règle s'applique pour toute modification au plan d'études qu'il s'agisse d'un cours obligatoire, à option, complémentaire, hors-programme, etc.

7.7 ABANDON D'UN COURS

L'étudiant qui désire abandonner un cours doit en informer le Registrariat par écrit, avant les dates limites indiquées au calendrier universitaire.

Les cours abandonnés avant la date limite restent au dossier de l'étudiant avec la mention R.

Les cours abandonnés après cette date, ainsi que les cours abandonnés sans avis, sont inscrits au dossier de l'étudiant avec la note F (échec).

Note : les droits de scolarité ne sont pas remboursés quand un ou des cours sont abandonnés après les dates limites indiquées au calendrier universitaire.

7.8 ABANDON DES ÉTUDES

L'étudiant qui désire abandonner ses études doit en informer par écrit le coordonnateur des programmes d'études supérieures de son programme et le Registrariat. L'étudiant, qui abandonne ses études et qui n'a pas abandonné les cours auxquels il est inscrit avant la date limite d'abandon des cours, obtient la note F (échec) à ces cours.

7.9 INTERRUPTION DES ÉTUDES

7.9.1 Une interruption d'études implique qu'aucune activité académique n'est réalisée durant la période de cette interruption.

L'étudiant qui désire interrompre ses études doit, par l'intermédiaire de son département, soumettre une demande d'interruption d'études au Registrariat. La demande doit être accompagnée d'une autorisation écrite du directeur d'études ou de recherche et du coordonnateur des programmes d'études supérieures.

7.9.2 Au total, trois trimestres (consécutifs ou non) peuvent être demandés en interruption d'études sur l'ensemble de la durée du programme d'études. Une interruption d'études ne peut amener un étudiant à excéder le délai maximal de son programme.

7.9.3 À l'exception des cas de maladie ou de force majeure, une demande d'interruption d'études ne saurait être accordée après les dates limites de modification de choix de cours indiquées au calendrier universitaire.

7.10 ANNULATION DE CANDIDATURE

La candidature à un grade est annulée dans les cas suivants:

a) si le candidat avise Polytechnique Montréal de l'abandon de ses études;

b) si, au terme d'un trimestre, le candidat se retrouve dans l'une des situations d'annulation de candidature spécifiques à son programme d'études (voir article 25, 35, 58 ou 78);

c) si le candidat ne respecte pas les modalités d'inscription (voir articles 7.1 et suivants);

d) si le candidat ne satisfait pas aux conditions d'obtention de son diplôme dans le délai maximal prescrit, ou à l'expiration de la période de prolongation du délai maximal s'il a obtenu une telle autorisation de prolongation.

7.11 CHANGEMENT DE PROGRAMME

Un candidat qui désire changer de programme doit présenter une nouvelle demande d'admission accompagnée de tous les documents nécessaires. Pour qu'un changement de programme soit considéré, l'étudiant doit avoir obtenu pour l'ensemble des cours déjà suivis (minimum de 9 crédits ou en voie de compléter ces 9 crédits dans le trimestre en cours) la moyenne cumulative exigée pour l'obtention du diplôme dans le programme où il désire s'inscrire. Toutefois, dans le cas d'un changement de programme de même type (DESS X vers DESS Y) ou de même grade (maîtrise X vers maîtrise Y, doctorat X vers doctorat Y), la moyenne cumulative exigée (minimum de 9 crédits) est celle de la poursuite des études du programme dans lequel l'étudiant désire s'inscrire.

Les modalités de l'article 5.3.6 s'appliquent pour le transfert ou l'équivalence des cours lors d'un changement de programme. Le changement de programme doit être approuvé par le coordonnateur des programmes d'études supérieures du programme dans lequel il désire s'inscrire.

Dans le cas d'un changement de programme, un étudiant ne peut se soustraire aux règlements s'appliquant à son ancien programme (par exemple, modalités spécifiques à l'article 8.4).

8 ÉVALUATION

Au début de chaque cours, le professeur indique à l'étudiant les objectifs de son cours, la forme d'évaluation qui sera utilisée ainsi que les modalités d'évaluation (critères d'évaluation, importance relative des différents éléments de l'évaluation, nombre et date des examens).

8.1 COTE

La cote est le résultat numérique obtenu lors d'un examen ou d'un contrôle et est exprimée généralement par un nombre compris entre 0 et 20.

8.2 NOTE

Le rendement de l'étudiant dans chaque cours s'exprime par une note d'appréciation attribuée par le professeur à partir des cotes obtenues dans les divers travaux et examens demandés à l'étudiant.

La note s'exprime par l'une des lettres suivantes:

A* - exceptionnel
A - excellent
B+, B - très bien
C+, C - bien
D+, D - passable
F - échec
I - incomplet et insuffisant comme préalable
IP - incomplet, première partie d'un cours-année
IV - note à venir
J - incomplet mais suffisant comme préalable
P - réussite à une activité
S - réussite à un cours hors Polytechnique Montréal.

D'autre part, les mentions suivantes sont aussi utilisées dans les bulletins:

- R – abandon
- SE – sans évaluation (réservé à la catégorie Étudiants auditeurs)
- X – exemption avec reconnaissance des crédits
- Y – équivalence
- Z – exemption sans reconnaissance des crédits.

8.3.1 La note I, J ou IP (incomplet)
Les notes I, J ou IP ne peuvent être attribuées que dans des cas exceptionnels.

Les résultats partiels obtenus au premier trimestre s'ajoutent à ceux obtenus au second trimestre pour déterminer la note finale qui sera nécessairement exprimée au second trimestre par l'une des notes A*, A, B+, B, C+, C, D+, D ou F.

8.3.2 La note IV (à venir)
Une note IV accordée à un cours, stage ou projet, doit être remplacée par l'une des notes A*, A, B+, B, C+, C, D+, D, F ou P au plus tard à la fin du 2e trimestre suivant la première inscription à ce cours, stage ou projet (sauf si l'étudiant est en interruption d'études selon les modalités de l'article 7.9). Si aucune note n'est transmise ou reçue au Registrariat, la note R sera automatiquement accordée à ce cours. L'étudiant qui désirerait compléter ce cours devra se réinscrire et payer à nouveau les frais de scolarité s'y rattachant.

Toute note IV au dossier d'un étudiant qui abandonne ses études sera transformée en note R.

8.4 ÉCHEC À UN OU DES COURS

8.4.1 Un étudiant régulier qui obtient un premier échec à un cours prévu dans son programme n'est plus autorisé à poursuivre ses études à Polytechnique Montréal sauf s'il obtient l'autorisation de son directeur d'études ou de recherche, du coordonnateur des programmes d'études supérieures, du directeur de département concerné et du Registrariat pour reprendre ce cours (ou, si le cours n'est pas offert, un cours de remplacement).

8.4.2 Un étudiant régulier ne peut pas se prévaloir de l'article 8.4.1 s'il obtient un deuxième échec au même cours ou un échec à un autre cours prévu dans son programme.

8.4.3 Un étudiant libre qui subit un échec à un cours n'est plus autorisé à poursuivre ses études à Polytechnique Montréal. Exceptionnellement, le Registrariat peut autoriser une seule fois un étudiant libre à reprendre un cours qu'il a déjà échoué si l'article 7.2.2 est respecté.

8.5 REPRISE DE COURS RÉUSSIS

8.5.1 Un étudiant régulier peut reprendre un ou des cours qu'il a déjà réussis à condition qu'il obtienne l'autorisation de son directeur d'études ou de recherche, du coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné et du Registrariat. Un même cours ne peut être repris qu'une seule fois.

8.5.2 Exceptionnellement, le Registrariat peut autoriser une seule fois un étudiant libre à reprendre un ou des cours qu'il a déjà réussi si l'article 7.2.2 est respecté.

8.5.3 Dans le cas de la reprise de cours déjà réussi, la dernière note attribuée, qui ne peut être inférieure à D, est la seule utilisée dans le calcul de la moyenne cumulative.

8.6 MOYENNE

8.6.1 À la fin de chaque trimestre, on évalue le rendement global d'un étudiant en calculant sa moyenne de trimestre et sa moyenne cumulative.

8.6.2 Pour effectuer le calcul de ces moyennes, on attribue aux notes les points suivants:

A* vaut 4 points par crédit;
A vaut 4 points par crédit;
B+ vaut 3,5 points par crédit;
B vaut 3 points par crédit;
C+ vaut 2,5 points par crédit;
C vaut 2 points par crédit;
D+ vaut 1,5 point par crédit;
D vaut 1 point par crédit;
F ne vaut aucun point.

Les notes I, IP, IV, J, P, R, S, SE, X, Y et Z n'interviennent pas dans le calcul des moyennes.

8.7 COMMUNICATION DES COTES ET DES NOTES

8.7.1 Après chaque examen ou contrôle, le professeur communique aux étudiants les cotes qu'il a attribuées ainsi que la moyenne du groupe.

8.7.2 Un relevé de notes cumulatif est émis à la fin de chaque trimestre. Il indique les notes obtenues par l'étudiant dans chacun des cours depuis le début de son programme d'études, ainsi que les moyennes trimestrielles et la moyenne cumulative.

8.8 TRAVAUX PRATIQUES ET CONTRÔLES DIVERS

8.8.1 Absence (voir modalités d'application, page 1-29)
Aucun étudiant ne peut être exempté d'une séance de travaux pratiques obligatoire, d'un contrôle ou d'un examen sans motif valable. On entend par « motif valable » un motif indépendant de la volonté de l'étudiant.

Toute absence à des travaux pratiques, à des contrôles ou à des examens cotés par le professeur doit être motivée au Registrariat : soit au moins cinq jours ouvrables avant l'absence si celle-ci est connue d'avance, soit dans les cinq jours ouvrables après la fin de la période d'incapacité si celle-ci n'était pas prévisible. L'étudiant doit fournir une pièce justificative attestant de l'incapacité et mentionnant la période visée. L'étudiant qui omet de le faire ou dont le motif est refusé se voit attribuer la cote zéro pour le contrôle, examen ou travail pratique qu'il a manqué. Dans le cas d'un refus, l'étudiant peut faire une demande de révision par écrit au Registrariat s'il a une justification sérieuse et seulement s'il peut présenter de nouveaux éléments à l'appui de sa demande.

Dans les cas d'absence motivée à :

a) Des travaux pratiques (ou tout autre travail, devoir, rapport, etc.), le professeur décide quel travail l'étudiant devra exécuter et fixe la date de sa remise du travail. Cette date ne doit pas dépasser la date de fin du trimestre.

b) Un contrôle, le professeur peut substituer celui-ci, s'il le juge nécessaire, par un examen différé oral ou écrit, ou il peut exempter l'étudiant de cette évaluation. Celle-ci doit se tenir le plus rapidement possible afin que l'étudiant obtienne une rétroaction sur son apprentissage avant la fin du cours.

c) Un examen final, celui-ci doit être remplacé par un examen différé, oral ou écrit. Il doit avoir lieu durant ou avant la fin de la période réservée à cette fin qui est précisée dans le calendrier détaillé de l'annuaire.

Pour la tenue d'un examen oral, l'étudiant doit être informé par l'enseignant du cours des modalités d'évaluation au moins 48 heures avant la tenue de l'examen. L'examen oral correspond à une évaluation individuelle où l'étudiant est évalué en répondant oralement aux questions de l'enseignant mais peut devoir appuyer ses réponses par l'utilisation d'un support écrit. L'examen se déroule en présence d'une tierce personne : un professeur ou un chargé d'enseignement. En l'absence de cette tierce personne, l'examen est enregistré (audio ou audio/vidéo, selon ce qui convient). Suite à l'examen, l'étudiant doit recevoir une rétroaction explicative.

8.8.2 Retard aux examens - Un étudiant en retard d'une demi-heure ou plus ne peut être admis à la salle d'examens. L'étudiant qui s'est vu refuser l'accès à la salle d'examens à cause d'un retard doit immédiatement se rapporter au Registrariat pour expliquer les raisons de son retard.

8.9 RÉVISION DE L'ÉVALUATION

8.9.1 Les étudiants peuvent faire réviser leurs copies d'examen, de contrôle périodique et, en général, tout travail coté par les professeurs dans les deux semaines qui suivent la communication des résultats.

L'étudiant qui a des motifs sérieux pour demander une révision doit le faire par écrit (seuls des motifs précis peuvent être acceptés). En déposant sa demande, l'étudiant doit également acquitter les droits exigibles, qui lui seront remboursés si l'évaluation de sa copie est modifiée.

8.9.2 L'étudiant qui conteste une révision de l'évaluation doit s'adresser par écrit au directeur* du département responsable du cours dans les 15 jours qui suivent la notification de la décision. Ce dernier n'accepte la demande que s'il juge que les raisons invoquées sont graves. Dans ce cas, il constitue un comité ad hoc formé de lui-même, ou d'un professeur qu'il désigne, et de deux personnes compétentes dans la matière.

Le comité doit entendre les parties concernées, si elles le désirent; sa décision est sans appel.

* dans le cas où le professeur concerné est le directeur du département, la demande doit être présentée au directeur des études supérieures.

9 ENCADREMENT DES ÉTUDIANTS

Tout étudiant inscrit à un programme de préparation aux études supérieures, au programme d'études supérieures spécialisées ou de maîtrise cours doit avoir un directeur d'études.

Tout étudiant inscrit à un programme de maîtrise recherche ou de doctorat doit avoir un directeur de recherche.

Le directeur de recherche doit être un professeur titulaire, agrégé ou adjoint de Polytechnique Montréal à moins d'une entente particulière entre Polytechnique Montréal et l'Université de Montréal dans le cas d'un programme conjoint.

Un étudiant peut avoir également un ou deux codirecteurs qui participent à l'encadrement de son activité de recherche. Un codirecteur peut être un professeur ou un chercheur de Polytechnique Montréal ou une personne en dehors de Polytechnique Montréal qui a les qualifications requises.

Si un risque de conflit d'intérêts est identifié, le directeur du département concerné doit nommer un comité ad hoc en consultation avec les parties intéressées.

Le suivi administratif départemental du dossier d'un étudiant régulier est la responsabilité du coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné.

Le comité-conseil est un groupe de 3 ou 4 experts qui, par un partage de connaissances et de compétences, appuie de manière constructive le directeur de recherche dans sa tâche d'encadrement au doctorat et offre des conseils au doctorant tout au long de sa formation. Le comité-conseil vise aussi à accroitre la responsabilisation du doctorant vis-à-vis de sa réussite et de l'atteinte des critères de qualité au sujet de son développement scientifique, mais aussi personnel et professionnel. L'accompagnement par un comité-conseil est optionnel.

En cas de conflit ou de différend entre l'étudiant et son directeur d'études ou de recherche, se référer à la page 1-28.

Pour toute autre information officielle touchant l'encadrement, se référer à la Politique d'encadrement des étudiants des cycles supérieurs et à ses modalités d'application sur le site Internet de Polytechnique Montréal,
www.polymtl.ca/sg/docs_officiels/1310enca.htm.

Pour la procédure de nomination du comité ad hoc, veuillez vous adresser au directeur des études supérieures ou consulter le site Internet de Polytechnique Montréal.

9.1 CHOIX DU DIRECTEUR D'ÉTUDES OU DE RECHERCHE

La recommandation d'admission d'un candidat à un programme d'études supérieures doit être signée par un professeur qui accepte par le fait même d'assurer les fonctions de directeur d'études ou de directeur de recherche du candidat dès son inscription.

9.2 CHANGEMENT DE DIRECTEUR D'ÉTUDES OU DE RECHERCHE

Toute demande de changement de directeur d'études ou de recherche, qu'elle provienne de l'étudiant ou du professeur, doit être soumise par écrit au coordonnateur des programmes d'études supérieures et au directeur du département. Une telle demande ne pourra être prise en considération que si un autre professeur accepte par écrit de diriger l'étudiant. Le directeur de département doit répondre par écrit à la requête de l'étudiant ou du professeur dans un délai raisonnable. Tout changement doit, avant de devenir effectif, être soumis à l'approbation du coordonnateur des programmes d'études supérieures, du directeur de département et du Registrariat.

9.3 RESPONSABILITÉS DU DIRECTEUR D'ÉTUDES ET DU DIRECTEUR DE RECHERCHE

9.3.1 Le directeur d'études doit conseiller l'étudiant dans l'élaboration et la conduite de son plan d'études.

9.3.2 Le directeur de recherche doit conseiller l'étudiant dans l'élaboration et la conduite de son plan d'études, dans la formulation de son sujet de recherche et il doit diriger ses activités de recherche.

9.3.3 Pour être recevables, le plan d'études de l'étudiant, sa demande d'approbation de sujet de recherche et ses demandes éventuelles de prolongation de scolarité doivent être approuvés par son directeur d'études ou de recherche et le coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné.

9.3.4 Il revient aussi au directeur d'études ou de recherche de faire rapport au Comité d'études supérieures du département ou programme concerné lorsqu'il considère que les progrès de l'étudiant ne sont pas satisfaisants. Le Comité d'études supérieures fait alors ses recommandations au directeur de département qui, après avoir entendu l'étudiant, rend sa décision. Cette décision peut aller jusqu'à l'annulation de la candidature. Dans un tel cas, cette décision est communiquée par écrit au directeur des études supérieures.

10 LIMITES DE TEMPS

10.1 DURÉE DES ÉTUDES

La durée normale des études comprend les trimestres de scolarité de programme et les trimestres d'activités de recherche. Les trimestres de scolarité de programme sont généralement dédiés à la réalisation des cours et du travail de recherche alors que les trimestres d'activités de recherche sont habituellement dédiés à la production du mémoire ou de la thèse.

L'étudiant qui n'a pas terminé ses études à l'intérieur de sa scolarité de programme et des trimestres d'activités de recherche et qui désire poursuivre ses travaux doit le faire en prolongation d'études.

10.2 DÉLAI MAXIMAL

Le délai maximal est le nombre maximal de trimestres dont l'étudiant dispose (à partir de sa première inscription) pour compléter son programme d'étude et remplir les conditions d'obtention de son diplôme. Le délai maximal inclut les trimestres en scolarité de programme, les trimestres d'activités de recherche, les trimestres en prolongation d'études et les trimestres en interruption d'études.

L'expiration du délai maximal entraîne l'annulation de la candidature sauf si l'étudiant bénéficie d'une prolongation du délai maximal.

10.3 PROLONGATION DU DÉLAI MAXIMAL

Note : Cet article s'applique pour les étudiants inscrits au DESS, en maîtrise cours ou en maîtrise recherche. Pour les étudiants inscrits au doctorat qui désirent demander une prolongation du délai maximal, voir l'article 72.4.

10.3.1 Exceptionnellement, le Registrariat peut accorder une prolongation du délai maximal selon des modalités fixées en accord avec le directeur de département concerné. Pour ce faire, l'étudiant doit déposer, avant l'expiration de sa candidature, une demande à cet effet. Celle-ci doit être accompagnée d'une recommandation de son directeur d'études ou de recherche et du Comité d'études supérieures du département ou du programme proposant les conditions de poursuite des études (exigences particulières, délai, etc.). La période de prolongation du délai maximal ne peut excéder 3 trimestres.

10.3.2 Suite à l'expiration de la période de prolongation du délai maximal, l'étudiant est exclu de Polytechnique Montréal.

11 FRAUDE

Par fraude, on entend toute forme de plagiat, tricherie et tout autre moyen utilisé par l'étudiant pour obtenir une évaluation non méritée ou pour influencer une décision relative à son dossier, de même que toute tentative pouvant mener à commettre ces actes, ainsi que toute participation à ceux-ci.

On trouve à la page 1-30 une liste non exhaustive des infractions passibles de sanction.

Les sanctions sont décidées par le directeur des études supérieures ou son représentant. Selon le degré de gravité et tenant compte de la récidive, les sanctions peuvent notamment être les suivantes :

a) l'attribution de la cote 0 à l'évaluation concernée;
b) l'attribution de la note F au cours concerné;
c) l'attribution de la note F au cours concerné et la suspension de Polytechnique Montréal pendant une période d'un trimestre (automne ou hiver); si l'étudiant revient après une suspension, il reprend ses études là où il les avait laissées, sans possibilité d'équivalences pour des études éventuellement faites à l'extérieur;
d) l'expulsion définitive de Polytechnique Montréal.

À titre indicatif, on trouvera à la page 1-30 une grille des sanctions pouvant être imposées.

Toute personne qui est témoin ou qui a des motifs raisonnables de croire qu'un acte est qualifiable de plagiat ou de fraude doit communiquer le fait au directeur des études supérieures.

Le directeur des études supérieures ou son représentant, après avoir entendu le plaignant, convoque l'étudiant soupçonné de fraude, le reçoit en présence d'un tiers pour l'entendre, et lui communique par écrit le plus tôt possible la décision ainsi que les motifs qui la justifient.

Dans le cas où la sanction est l'expulsion définitive, le directeur des études supérieures en fait la recommandation au directeur des affaires académiques et internationales; ce dernier soumet le cas au Comité exécutif de la Corporation de l'École Polytechnique de Montréal; la décision de ce comité est sans appel.

12 APPEL

Tout étudiant qui croit que justice ne lui a pas été rendue lors d'une décision relevant des modalités d'application des présents règlements, notamment pour les raisons telles que erreur dans l'appréciation des faits, vice de procédure, discrimination ou partialité manifeste, sanction[1] disproportionnée à la faute, peut en appeler de cette décision, sauf dans le cas de révision d'évaluation pour lequel une démarche particulière est prévue dans les présents règlements, et dans le cas d'une exclusion prononcée par la direction de Polytechnique Montréal.

La demande d'appel, justifiée par écrit dans les 30 jours de calendrier qui suivent l'expédition de la notification de la décision contestée, doit être présentée au Secrétaire général qui détermine si les raisons invoquées justifient la convocation du comité d'appel. Le cas échéant, l'appel est entendu dans les 30 jours qui suivent la demande par un comité statutaire nommé par le directeur des affaires académiques et internationales et composé d'un professeur nommé suivant la recommandation du Conseil académique, qui préside le comité, un professeur nommé suivant la recommandation de la Commission des études et un étudiant nommé suivant la recommandation de l'Association des étudiants des cycles supérieurs de Polytechnique. Les parties concernées ont le droit d'être entendues par le comité, si elles le désirent. La décision du comité est transmise à l'étudiant par le directeur des affaires académiques et internationales.

[1] Voir la grille d'application des sanctions page 1-30.

13 ANNULATION DE L'OCTROI D'UN GRADE OU D'UN DIPLÔME

L'octroi d'un grade ou d'un diplôme fait par erreur ou à la suite de fraude ou de vol, dont le plagiat, est réputé nul.

La direction de Polytechnique Montréal fait enquête et donne à l'intéressé l'occasion de se faire entendre. Sur proposition de la direction, le Conseil académique recommande la nullité. Cette recommandation est transmise à l'Université de Montréal.

La nullité doit être prononcée dans les dix ans qui suivent le jour où la cause de l'annulation a été découverte.

14 APPLICATION DES RÈGLEMENTS ET DÉROGATION

L'application des présents règlements relève du registraire ou de son représentant.

Exceptionnellement, il est possible, dans certaines situations limites, particulières ou litigieuses qu'un étudiant demande une dérogation à l'application d'un règlement. Dans un tel cas, l'étudiant doit en faire la demande écrite au directeur des études supérieures, justifier les raisons d'une telle demande de dérogation et joindre un document d'appui signé par son directeur d'études ou de recherche et le directeur du département concerné (ce dernier document n'est pas exigé dans le cas d'un étudiant libre). Si le directeur des études supérieures détermine que les raisons invoquées sont suffisamment raisonnables et justifiées, il convoque une réunion d'un comité statutaire (composé du directeur des études supérieures, d'un représentant du Registrariat et d'un coordonnateur départemental des programmes d'études supérieures) qui étudie la demande et rend une décision. Le directeur des études supérieures informe l'étudiant de la décision rendue.

15 CODE DE CONDUITE

À partir de l'automne 2007, tous les nouveaux étudiants de Polytechnique devront prendre connaissance du « Code de conduite » et le signer. Par cet acte, les étudiants reconnaissent avoir pris connaissance des règlements régissant leurs droits et leurs responsabilités, dont les présents règlements. Seuls les étudiants ayant signé ce document pourront s'inscrire pour un deuxième trimestre à Polytechnique.

Voici une reproduction du code de conduite.

Code de conduite de l'étudiant

Le présent code de conduite de l'étudiant vise à rappeler la mission de Polytechnique Montréal ainsi que ses attentes envers les comportements et les agissements de ses membres. Il réfère aux différents documents relatifs aux devoirs et responsabilités des étudiants. Par la signature de ce code, l'étudiant s'engage à se conformer à l'ensemble des règlements, déclaration, politiques, directives ou autres règles qui lui sont applicables.

Mission de Polytechnique Montréal

Polytechnique a pour mission :

- de donner une formation de qualité en ingénierie à tous les cycles, en mettant l'accent sur les valeurs humaines;
- de réaliser des recherches pertinentes et de haut niveau, qui sont à la base d'une formation de qualité au niveau de la maîtrise et du doctorat et qui tiennent compte des besoins du milieu industriel et de la société;
- d'avoir un rayonnement intellectuel et social concrétisé par des interactions avec les milieux externes tant au pays qu'à l'étranger.

En raison de l'importance de sa mission, Polytechnique s'attend à ce que les membres de sa communauté connaissent et respectent les différentes règles de conduite s'appliquant à leurs activités quotidiennes et à leur domaine respectif.

Cette mission porte plus spécifiquement en elle-même l'obligation morale pour tous les membres de la communauté polytechnicienne de professer et de mettre en œuvre les plus hauts standards de probité dans toutes leurs activités.

La direction, le personnel et les étudiants de Polytechnique ont pour devoir d'œuvrer selon les normes les plus strictes d'éthique et d'intégrité intellectuelle. La conduite d'une personne doit être guidée par la franchise, l'honnêteté, la justice et le plus grand respect d'autrui. Pour l'ensemble de sa communauté, Polytechnique détermine des règles de conduite, les promeut et s'assure qu'elles sont respectées.

Droits et responsabilités des étudiants

En tant que membre de la communauté, chaque étudiant se doit de respecter, dans toutes ses activités, les différents devoirs et responsabilités qui lui sont imposés, notamment en matière de propriété intellectuelle, de confidentialité, d'éthique ou lors de l'utilisation des différentes ressources mises à sa disposition. L'étudiant se doit d'adopter des comportements conformes à l'ensemble des règles qui lui sont applicables et ce, telles que prévues entre autres dans les documents suivants :

- Déclaration des droits et responsabilités des étudiants;
- Règlements des études de baccalauréat en ingénierie;
- Règlements généraux et particuliers des études supérieures;
- Règlements pédagogiques des certificats;
- Politique en matière de probité;
- Politique d'encadrement des étudiants des cycles supérieurs;
- Règlement concernant l'utilisation et la gestion des ressources informatiques;
- Règlement contre le harcèlement;
- Règlement concernant les menaces ou les voies de fait;
- Politique en matière de droit d'auteur;
- Politique sur la propriété intellectuelle technologique, etc.;

Voir ces documents à l'adresse www.polymtl.ca/rensgen/docOff.

Ainsi, chaque étudiant a, plus spécifiquement, le devoir et la responsabilité de respecter les règles de probité intellectuelle édictées ainsi que celles sanctionnant le plagiat, la fraude, le copiage, la tricherie et la falsification de documents. Les articles 8 des règlements du baccalauréat, 9 des règlements de la formation continue et 11 des règlements des études supérieures définissent la notion de fraude de même que la liste des infractions et des sanctions qui peuvent être imposées (www.polymtl.ca/rensgen/docOff/etudes.php). Divers autres exemples illustrant ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas sont aussi disponibles sur le site Internet de Polytechnique Montréal à l'adresse suivante : www.polymtl.ca/conduite. L'étudiant ne peut donc invoquer l'ignorance des règles adoptées par Polytechnique Montréal qui lui sont applicables.

D'ailleurs, tout étudiant qui croit que justice ne lui a pas été rendue lors d'une décision relevant des modalités d'application de ces normes, pour les raisons telles que erreur dans l'appréciation des faits, vice de procédure, discrimination ou partialité manifeste, sanction disproportionnée par rapport à la faute, peut, selon le cas, en appeler de cette décision. Les modalités d'appel (procédures, délais, etc.) sont décrites dans les documents correspondants.

Engagement de l'étudiant

Je déclare avoir lu et pris connaissance des règlements, déclaration, politiques, directives et autres règles adoptés par Polytechnique Montréal qui me sont applicables et je m'engage à en respecter l'esprit et la lettre pendant toute la durée de mes études.

_____	_____	_____
Nom	Prénom	Matricule
_____		_____
Signature		Date

RÈGLEMENTS PARTICULIERS

MICROPROGRAMMES

20 ATTESTATION

Polytechnique Montréal offre des microprogrammes de 9 à 15 crédits conduisant à une attestation d'études supérieures.

Chacun des microprogrammes peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet d'études supérieures de 3 crédits. Les conditions particulières d'admission au DESS en technologie sont spécifiées à la section 3 – Description des programmes.

D'une façon générale, les règlements et les conditions d'admission qui s'appliquent aux microprogrammes sont ceux du DESS, à l'exception du règlement relatif à l'annulation de candidature (article 25).

25 ANNULATION DE LA CANDIDATURE

La candidature au microprogramme prend fin dans l'un des cas suivants:

a) le candidat n'a pas obtenu l'autorisation de poursuivre ses études suite à un premier échec à un cours ou a obtenu deux échecs à un même cours ou un échec à 2 cours différents figurant à son plan d'études (voir article 8.4);

b) après avoir complété un minimum de neuf crédits, le candidat obtient une moyenne cumulative inférieure à 2,5 à la fin d'un trimestre;

c) les progrès du candidat ne sont pas satisfaisants (article 9.3.4);

d) le candidat ne satisfait pas aux conditions d'obtention du microprogramme dans le délai maximal de 2 ans ou à l'expiration de la période de prolongation du délai maximal s'il a obtenu une telle autorisation de prolongation.

DIPLÔME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES SPÉCIALISÉES

30 DIPLÔME

Polytechnique Montréal offre des programmes d'études conduisant au diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Le programme d'études supérieures spécialisées peut être suivi à temps partiel. À cette fin un certain nombre de cours de cycles supérieurs sont offerts le soir.

30.1 COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

Tous les programmes de DESS en génie visent à former des diplômés capables de:

- Mobiliser, dans diverses situations, une base de connaissances étendue dans leur domaine et dans leur discipline;
- Réaliser des travaux professionnels fondés sur les connaissances acquises dans leur domaine d'étude ou dans leur discipline;
- Communiquer avec clarté la nature des problématiques qu'on leur aura confiées ainsi que les résultats de leurs travaux;
- Faire preuve de rigueur, de sens critique, de probité et de respect de la propriété intellectuelle.

30.2 SPÉCIALITÉS

Les étudiants engagés dans un programme d'études supérieures spécialisées peuvent postuler à un DESS dans les spécialités suivantes:

- développement durable;
- ergonomie;
- ergonomie du logiciel;
- génie biomédical;
- génie chimique;
- génie civil;
- génie électrique;
- génie énergétique
- génie industriel;
- génie informatique;
- génie mécanique;
- génie métallurgique;
- génie minéral;
- génie nucléaire;
- génie physique;
- mathématiques de l'ingénieur;
- technologie (par cumul de microprogrammes).

31 CONDITIONS D'ADMISSION

31.1 Peuvent postuler le diplôme d'études supérieures spécialisées dans une discipline donnée, les diplômés de Polytechnique Montréal qui ont obtenu leur baccalauréat en ingénierie ou les détenteurs d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal.

Peuvent aussi postuler le diplôme d'études supérieures spécialisées, les candidats qui ont obtenu un diplôme universitaire de nature scientifique et qui possèdent une formation jugée suffisante par Polytechnique Montréal.

31.2 Tout candidat au diplôme d'études supérieures spécialisées doit avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,5 sur 4,0 (ou l'équivalent agréé par Polytechnique Montréal) dans ses études ayant mené à l'obtention du diplôme exigé à l'article 31.1.

Un candidat peut demander de déroger à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études au DESS (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention d'un diplôme universitaire, etc.).

31.3 Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission décrites dans les articles 31.1 et 31.2 n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat à un programme donné. En effet, la candidature doit également répondre aux conditions particulières spécifiées dans chaque programme. De plus, le responsable du programme peut, le cas échéant, préciser des exigences et des conditions particulières à l'admission d'un candidat.

31.4 Un candidat qui est inscrit dans un programme de baccalauréat à Polytechnique Montréal ayant une moyenne cumulative de 2,75 sur 4,0 ou plus, qui a complété ou est en voie de compléter 105 crédits de cours durant le trimestre et qui est recommandé par un professeur (éventuel directeur d'études) et appuyé par le coordonnateur des programmes d'études supérieures, peut être admissible au DESS dans le cadre du cheminement Baccalauréat-DESS intégré (BDI).

Les modalités d'application du BDI sont présentées à la page 1-29. Le formulaire de pré-admission BDI est disponible au Registrariat.

32 LIMITES DE TEMPS

32.1 La durée normale des études au programme de DESS est de deux ou trois trimestres pour un étudiant inscrit à temps complet.

32.2 Le délai maximal du programme est de six trimestres (deux ans) pour un étudiant inscrit à temps complet et de douze trimestres (quatre ans) pour un étudiant inscrit à temps partiel.

33 PROGRAMME

Le programme d'études supérieures spécialisées requiert de compléter avec succès trente crédits de cours, dont au moins vingt et un de cycles supérieurs.

34 PLAN D'ÉTUDES

Le candidat doit, avant sa première inscription, faire approuver son plan d'études selon les modalités de l'article 6.

35 ANNULATION DE LA CANDIDATURE

La candidature au diplôme d'études supérieures spécialisées prend fin dans l'un des cas suivants:

a) le candidat n'a pas obtenu l'autorisation de poursuivre ses études suite à un premier échec à un cours ou a obtenu deux échecs à un même cours ou un échec à 2 cours différents figurant à son plan d'études (voir article 8.4);

b) après avoir complété un minimum de neuf crédits, le candidat obtient une moyenne cumulative inférieure à 2,5 à la fin d'un trimestre;

c) les progrès du candidat ne sont pas satisfaisants (article 9.3.4);

d) le candidat ne satisfait pas aux conditions d'obtention de son diplôme dans le délai maximal prescrit ou à l'expiration de la période de prolongation du délai maximal s'il a obtenu une telle autorisation de prolongation.

36 CONDITIONS D'OBTENTION DU DIPLÔME

Pour obtenir le diplôme d'études supérieures spécialisées, le candidat doit:

a) avoir réussi tous les cours de son plan d'études, y compris les cours complémentaires qui lui ont été imposés;

b) avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 pour l'ensemble des cours de son programme;

c) avoir satisfait aux exigences de tous les autres règlements de Polytechnique Montréal.

MAÎTRISES

50 GRADES

Polytechnique Montréal offre des programmes d'études et de recherche conduisant aux grades de maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.) et de maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Ces programmes de maîtrise peuvent être suivis suivant deux profils: le profil recherche et le profil cours. Le *profil cours* conduit au grade de maîtrise en ingénierie, le *profil recherche* conduit au grade de maîtrise en sciences appliquées.

La maîtrise en ingénierie ne donne aucun droit d'accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec, ni au titre d'ingénieur.

50.1 COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

Les programmes de *maîtrise recherche* en génie visent à former des diplômés capables de:

- Mobiliser, dans diverses situations, une base de connaissances scientifiques étendue pour ce qui est de leur sujet de recherche et de leur domaine d'étude, ainsi que des connaissances générales dans leur discipline;
- Mener avec rigueur les étapes d'une recherche scientifique, sous la supervision d'un expert, et participer à des développements scientifiques dans leur domaine d'étude;
- Communiquer avec clarté les résultats d'un travail scientifique réalisé dans leur domaine;
- Faire preuve de rigueur, de sens critique, de probité et de respect de la propriété intellectuelle.

Les programmes de *maîtrise cours* en génie visent à former des diplômés capables de:

- Mobiliser, dans diverses situations, une base de connaissances scientifiques étendue dans leur domaine ou dans leur discipline;
- Réaliser des études, des développements ou des applications professionnelles fondées sur des méthodologies apprises ou sur des résultats de recherches scientifiques dans leur domaine;
- Communiquer avec clarté les résultats d'un travail scientifique réalisé dans leur domaine;
- Faire preuve de rigueur, de sens critique, de probité et de respect de la propriété intellectuelle.

50.2 SPÉCIALITÉS

Les étudiants engagés dans un programme de maîtrise recherche peuvent postuler à un grade dans les spécialités suivantes:

- génie aérospatial;
- génie biomédical;
- génie chimique;
- génie civil;
- génie électrique;
- génie énergétique et génie énergétique option génie nucléaire;
- génie industriel;
- génie informatique;
- génie mécanique;
- génie métallurgique;
- génie minéral;
- génie physique;
- mathématiques appliquées.

Les étudiants engagés dans un programme de maîtrise cours peuvent postuler à un grade dans les spécialités suivantes:

- génie aérospatial;
- génie biomédical ou génie biomédical option génie clinique;
- génie chimique, génie chimique option énergie et développement durable, option matériaux ou option procédés et environnement;
- génie civil, génie civil option génie de l'environnement ou option gestion des projets d'ingénierie civile;
- génie électrique, génie électrique option électronique ou option télécommunications;
- génie énergétique ou génie énergétique option efficacité énergétique dans les bâtiments, option énergie hydroélectrique, option énergies

renouvelables, option génie nucléaire et option systèmes et réseaux énergétiques intelligents;
- génie industriel, génie industriel option ergonomie, option gestion de projets technologiques, option ingénierie des systèmes de santé, option logistique, option management de la technologie, option production à valeur ajoutée ou option résilience organisationnelle;
- génie informatique ou génie informatique option réseautique;
- génie mécanique, génie mécanique option conception et fabrication durables, option matériaux, option matériaux composites ou option mécanique numérique;
- génie métallurgique ou génie métallurgique option matériaux;
- génie minéral;
- génie physique ou génie physique option matériaux.

50.3 MODULES

Les maîtrises cours peuvent être structurées par modules. Le module est un ensemble organisé et cohérent d'activités d'enseignement comportant de neuf à quinze crédits, dans une spécialité ou un domaine d'études faisant partie d'un programme et décrit dans l'annuaire. Le module peut être sanctionné par une attestation appropriée.

51 CONDITIONS D'ADMISSION

51.1 Peuvent postuler au grade de maîtrise dans une discipline donnée, les diplômés de Polytechnique Montréal qui ont obtenu leur baccalauréat en ingénierie ou les détenteurs d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal.

Peuvent aussi postuler au grade de maîtrise, les candidats qui ont obtenu un diplôme universitaire de nature scientifique et qui possèdent une formation jugée suffisante par Polytechnique Montréal.

51.2 Tout candidat au grade de maîtrise doit présenter un très bon dossier académique et avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 sur 4,0 (ou l'équivalent agréé par Polytechnique Montréal) dans ses études ayant mené à l'obtention du diplôme exigé à l'article 51.1.

Un candidat peut demander de déroger à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de maîtrise (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention d'un diplôme universitaire, etc.).

51.3 Le fait de satisfaire aux exigences générales d'admission décrites dans les articles 51.1 et 51.2 n'entraîne pas automatiquement l'admission d'un candidat à un programme donné. En effet, la candidature doit également répondre aux conditions particulières spécifiées dans chaque programme. De plus, le responsable du programme peut, le cas échéant, préciser des exigences et des conditions particulières à l'admission d'un candidat.

51.4 Un candidat qui est inscrit dans un programme de baccalauréat à Polytechnique Montréal ayant une moyenne cumulative de 3,0 sur 4,0 ou plus, qui a complété ou est en voie de compléter 105 crédits de cours durant le trimestre et qui est recommandé par un professeur (éventuel directeur d'études ou de recherche) et appuyé par le coordonnateur des programmes d'études supérieures peut être admissible à la maîtrise dans le cadre du cheminement Baccalauréat-maîtrise intégré (BMI).

Les modalités d'application du BMI sont présentées à la page 1-28. Le formulaire de pré-admission BMI est disponible au Registrariat.

52 LIMITES DE TEMPS

52.1 La durée normale des études à la maîtrise varie entre 4 et 6 trimestres pour un étudiant inscrit à temps complet.

52.2 Le délai maximal du programme est de neuf trimestres (trois ans) pour un étudiant inscrit à temps complet et de 15 trimestres (cinq ans) pour un étudiant en maîtrise cours à temps partiel.

52.3 Seuls les programmes de maîtrise cours peuvent être suivis à temps partiel. À cette fin, un certain nombre de cours de cycles supérieurs sont offerts le soir.

53 EXIGENCES DU PROGRAMME

Un programme de maîtrise comporte 45 crédits.

53.1 Le programme de maîtrise recherche comprend un minimum de 15 crédits de cours (dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs) et 30 crédits attribués à la recherche et à la rédaction d'un mémoire.

Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* ou ING6900E (version anglaise) est obligatoire pour les étudiants inscrits en maîtrise recherche et doit être suivi au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription à moins qu'un cours reconnu équivalent ait été suivi antérieurement.

53.2 Le programme de maîtrise cours comprend un minimum de 30 crédits de cours (dont au plus neuf crédits peuvent être du niveau premier cycle) et un minimum de six crédits attribués à un projet ou à un stage faisant l'objet d'un rapport (à l'exception des axes de spécialisation en génie clinique et en sciences de l'information en santé de la maîtrise en génie biomédical qui exigent un minimum de 27 crédits de cours).

53.3 Un étudiant qui possède un DESS (obtenu au cours des 3 dernières années précédant sa nouvelle admission) dont la moyenne cumulative est supérieure ou égale à 3,0 sur 4,0 et qui décide de poursuivre à la maîtrise cours dans le même domaine d'études pourra demander la reconnaissance de son DESS dans son programme de maîtrise. Lorsqu'il aura rempli les exigences de la maîtrise cours, ce dernier recevra un diplôme de maîtrise qui comportera la mention de l'obtention d'un DESS décerné antérieurement dans le même domaine.

53.4 Un étudiant qui décide de ne plus poursuivre ses études dans un programme de maîtrise cours et qui a réussi 30 crédits ou plus avec une moyenne cumulative égale ou supérieure à 2,75 sur 4,0 peut demander un changement de programme et ainsi obtenir un DESS dans le même domaine que celui de la maîtrise cours.

54 PLAN D'ÉTUDES

Le candidat à la maîtrise doit, avant sa première inscription ou au plus tard avant le dernier jour de modification de choix de cours de son premier trimestre d'études, faire approuver son plan d'études selon les procédures décrites à l'article 6.

Dans le cas d'un étudiant inscrit à temps complet, des stages pratiques dans l'industrie ou dans des centres de recherche peuvent faire partie du plan d'études.

55 MAÎTRISE RECHERCHE

Dans le cas d'une maîtrise recherche, l'étudiant est appelé à rédiger un mémoire (30 crédits) qui rend compte de son travail de recherche.

55.1 OBJECTIFS DU MÉMOIRE

Par son mémoire de maîtrise, l'étudiant expose les connaissances acquises dans un domaine donné et démontre ses dispositions pour la recherche et ses aptitudes à communiquer les résultats de son travail.

55.2 DÉPÔT DU SUJET DE RECHERCHE ET ÉCHÉANCIER

L'étudiant inscrit à un programme de maîtrise recherche doit, avant la fin de son deuxième trimestre d'études, déposer au Registrariat le formulaire « Sujet de recherche et échéancier » complété et signé par l'étudiant, le directeur de recherche et le coordonnateur des programmes d'études supérieures.

Si durant les études le sujet de recherche subit une évolution importante, l'étudiant doit déposer son nouveau sujet de recherche au Registrariat. Pour ce faire, la modification doit être approuvée par le directeur de recherche de l'étudiant et par le directeur de département.

55.3 RÉDACTION ET DÉPÔT INITIAL

55.3.1 Avant de déposer son mémoire au département, un étudiant doit avoir complété toutes les autres exigences de son plan d'études.

55.3.2 La rédaction et la présentation du mémoire doivent être conformes aux normes en vigueur.

Pour connaître le détail des normes et procédures en vigueur, il faut se référer au "Guide de présentation de mémoires" disponible sur le site Web du Registrariat.

Rédaction de mémoire par articles
Un mémoire rédigé par article devrait normalement comporter un seul article publié ou soumis dans une revue scientifique avec comité de lecture. L'étudiant doit alors respecter les procédures en vigueur à cet effet en complétant les formulaires disponibles sur le site Web du Registrariat. Les formulaires devront être signés par le directeur de recherche et le coordonnateur des programmes d'études supérieures.

55.4 COMPOSITION ET NOMINATION DU JURY

Le mémoire de maîtrise est examiné par un jury composé de trois membres.

Sur proposition du coordonnateur des programmes d'études supérieures et du directeur de département, les membres du jury sont nommés par le directeur des études supérieures de Polytechnique Montréal.

Toute personne ayant une compétence reconnue dans le domaine de recherche peut faire partie du jury. Le directeur de recherche de l'étudiant est invité à être membre du jury mais ne peut le présider. Le président du jury doit être un professeur de Polytechnique Montréal, soit un professeur titulaire, un professeur agrégé, un professeur adjoint, un professeur associé ou un professeur émérite. Un professeur rattaché à un programme conjoint de Polytechnique Montréal peut également agir comme président.

55.5 ÉVALUATION AUX FINS DE PRÉSENTATION

Après évaluation du mémoire, le jury doit prendre l'une des décisions suivantes:

a) le mémoire est recommandé en vue d'être présenté;

b) le mémoire doit être révisé et soumis à nouveau, une seule fois, dans un délai fixé par le jury n'excédant pas six mois (si le mémoire révisé n'est pas soumis dans le délai fixé, la candidature prend fin);

c) le mémoire est jugé inacceptable et la candidature de l'étudiant prend fin.

La décision a) doit être prise à la majorité; la décision c) requiert l'unanimité du jury.

La décision doit être communiquée au directeur de département.

Note : Dans le cas où le mémoire a été révisé et soumis de nouveau au jury et qu'à cette étape le jury n'est pas unanime pour rejeter le mémoire, la présentation du mémoire doit avoir lieu. Cette décision doit être communiquée au directeur de département.

55.6 PRÉSENTATION DU MÉMOIRE

55.6.1 Le directeur de département, après s'être assuré que le mémoire est conforme aux normes en vigueur et, s'il y a lieu, que les corrections demandées par le jury ont été apportées, fixe la date de la présentation et en annonce la tenue.

La présentation du mémoire est publique à moins que le directeur de département, sur recommandation du jury, n'en décide autrement.

55.6.2 Au terme de la présentation du mémoire, le jury doit rendre à la majorité l'un des verdicts suivants:

a) le mémoire est satisfaisant et accepté;

b) le mémoire est satisfaisant, mais certaines modifications mineures doivent y être apportées; dans ce cas, les corrections et modifications à effectuer sont indiquées au candidat par le président de jury qui s'assure que celles-ci soient effectuées;

c) le mémoire doit subir des modifications majeures; dans un tel cas, il y a ajournement de la décision et le verdict est reporté à une séance subséquente du jury;

d) le mémoire est inacceptable, la candidature de l'étudiant prend fin.

Le verdict du jury est sans appel.

55.7 DÉPÔT DU MÉMOIRE

Suite à la réussite de la présentation du mémoire, le président du jury s'assure, s'il y a lieu, que les corrections demandées par le jury ont été effectuées. Le coordonnateur des programmes d'études supérieures et le Registrariat s'assurent que le mémoire est conforme aux normes en vigueur. Le dépôt du mémoire est la responsabilité de l'étudiant.

Le dépôt du mémoire doit être réalisé sous forme électronique. La procédure pour le dépôt électronique des mémoires est spécifiée à l'adresse suivante : www.polymtl.ca/es/memoire-these.

56 MAÎTRISE COURS

Dans le cas d'une maîtrise cours, l'étudiant est appelé à rédiger un ou des rapports de stage ou de projet (6 à 15 crédits).

56.1 OBJECTIFS DU RAPPORT

Par son ou ses rapports de stage ou de projet, l'étudiant expose les connaissances acquises dans le cadre de son stage ou de son projet, démontre sa capacité à réaliser une étude d'envergure sur un problème de génie et ses aptitudes à présenter les résultats de son travail.

56.2 DÉPÔT DU SUJET DE STAGE OU DE PROJET

L'étudiant inscrit à un programme de maîtrise cours doit, pour chacun des stages et des projets, en déterminer le sujet avec son directeur d'études et le faire approuver par celui-ci.

56.3 ÉVALUATION DU RAPPORT DE STAGE OU DE PROJET

56.3.1 ÉVALUATION DU RAPPORT DE PROJET

Le rapport de projet est évalué et noté par le directeur d'études et par au moins une autre personne désignée par le directeur du département. Ce dernier doit entériner l'évaluation. Le département doit veiller à l'application de ce règlement.

56.3.2 ÉVALUATION DU RAPPORT DE STAGE

Le rapport de stage est évalué et noté par le superviseur en milieu de travail et par au moins une autre personne désignée par le directeur du département. Le département doit veiller à l'application de ce règlement.

57 CONDITIONS D'OBTENTION D'UN DIPLÔME DE MAÎTRISE

Pour obtenir le diplôme de maîtrise, l'étudiant doit:

a) avoir réussi tous les cours obligatoires inscrits à son plan d'études, y compris les cours complémentaires;
et
b) avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 3,0 pour l'ensemble des activités obligatoires de son programme d'études;
et
c) avoir présenté un mémoire qui a été accepté selon les modalités prévues à l'article 55;
ou
avoir présenté un ou des rapports de stage ou de projet évalués, notés et acceptés selon les modalités prévues à l'article 56;
et
d) avoir satisfait aux exigences de tous les autres règlements de Polytechnique Montréal.

58 ANNULATION DE LA CANDIDATURE

La candidature à la maîtrise prend fin dans l'un des cas suivants:

a) le candidat n'a pas obtenu l'autorisation de poursuivre ses études suite à un premier échec à un cours ou a obtenu deux échecs à un même cours ou un échec à 2 cours différents figurant à son plan d'études (voir article 8.4);

b) après avoir complété un minimum de neuf crédits, l'étudiant obtient une moyenne cumulative inférieure à 2,75 à la fin d'un trimestre;

c) les progrès du candidat ne sont pas satisfaisants (article 9.3.4);

d) le mémoire est refusé;

e) le candidat ne satisfait pas aux conditions d'obtention de son diplôme dans le délai maximal prescrit ou à l'expiration de la période de prolongation du délai maximal s'il a obtenu une telle autorisation de prolongation.

DOCTORAT

70 GRADE

Polytechnique Montréal offre des programmes d'études et de recherche conduisant au grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

70.1 COMPÉTENCES À DÉVELOPPER

Les programmes de doctorat en génie visent à former des diplômés capables de :

- Mobiliser, dans diverses situations, une très vaste base de connaissances scientifiques : des connaissances approfondies pour ce qui est de leur sujet de recherche, des connaissances étendues dans leur domaine d'études et des connaissances générales dans leur discipline;
- Mener de façon autonome et experte un projet de recherche scientifique dans leur domaine d'étude;
- Résoudre de façon innovatrice, par la recherche scientifique, des problèmes complexes n'ayant pas de solution évidente ou connue;
- Faire avancer les connaissances scientifiques dans leur domaine d'étude;
- Publier dans des revues scientifiques spécialisées avec comité de lecture;
- Communiquer avec aisance et clarté dans diverses situations, soit les résultats d'un travail scientifique, soit des connaissances dans leur domaine ou dans leur discipline;
- Faire preuve de rigueur, de sens critique, de probité et de respect de la propriété intellectuelle.

70.2 SPÉCIALITÉS

Les étudiants engagés dans un programme de doctorat peuvent postuler à un grade de Philosophiae Doctor dans les spécialités suivantes:

- génie biomédical;
- génie chimique;
- génie civil;
- génie électrique;
- génie industriel;
- génie informatique;
- génie mécanique;
- génie métallurgique;
- génie minéral;
- génie nucléaire;
- génie physique.

Dans le cadre d'une entente avec l'Université de Montréal, ce grade peut aussi être postulé en mathématiques, option mathématiques de l'ingénieur.

71 CONDITIONS D'ADMISSION

Direction de thèse en cotutelle (France-Québec)

Un candidat désirant s'inscrire conjointement à Polytechnique Montréal et à une université ou école française dans le cadre d'une cotutelle de thèse de doctorat doit obtenir l'accord des deux établissements qui signent une convention à cet effet. Ce programme conduit à l'obtention d'un diplôme de Polytechnique Montréal et d'un diplôme de l'établissement français.

Cette convention doit satisfaire aux conditions prévues dans le document « Programme-cadre et procédures pour la signature d'un accord franco-québécois de cotutelle de thèse de doctorat » disponible au Registrariat.

71.1 CONDITIONS GÉNÉRALES

Peuvent postuler à un programme de doctorat dans une discipline donnée, les détenteurs d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal et tous les candidats qui peuvent attester d'une formation jugée équivalente par Polytechnique Montréal.

Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

71.2 ADMISSION DIRECTE BACCALAURÉAT-DOCTORAT

Un candidat qui postule à un programme de doctorat sur la base d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou l'équivalent doit avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 3,2/4,0 (ou l'équivalent agréé par Polytechnique Montréal) dans ses études ayant mené au diplôme de baccalauréat en ingénierie (ou l'équivalent).

Toutefois, un candidat dont la moyenne est inférieure à 3,2/4,0 (ou son équivalent) peut être admis si une recommandation favorable du Comité d'études supérieures du département ou du programme concerné est transmise au Registrariat dans les délais prescrits. L'expérience du candidat peut, entre autres, être tenue en compte par le Comité d'études supérieures.

Dans certains cas, des exigences ou des contraintes particulières peuvent être imposées (cours complémentaires, admission en préparation, admission en maîtrise recherche, etc.).

71.3 PASSAGE MAÎTRISE-DOCTORAT

À la suite de la recommandation du directeur de recherche et du coordonnateur des programmes d'études supérieures, un étudiant inscrit à la maîtrise à Polytechnique Montréal et ayant complété, ou qui est en voie de compléter dans le trimestre en cours, un minimum de 9 crédits de cours de cycles supérieurs dans son programme de maîtrise peut être admis à un programme de doctorat sans avoir à soumettre de mémoire de maîtrise. L'exigence des 9 crédits de cours de cycles supérieurs ne s'applique pas aux étudiants qui ont obtenu une moyenne cumulative égale ou supérieure à 3,2 sur 4,0 dans leurs études de baccalauréat en ingénierie (ou dans une formation jugée équivalente par Polytechnique Montréal).

Lors d'un passage de la maîtrise au doctorat, la première inscription au doctorat doit avoir lieu préférablement après le 2e ou le 3e trimestre complété à la maîtrise ou au plus tard après le 4e trimestre complété à la maîtrise.

À la suite d'un passage de la maîtrise au doctorat sans dépôt de mémoire, la durée entre la première inscription au doctorat et la complétion de l'examen général de synthèse ne doit pas dépasser 16 mois (4 trimestres).

71.4 ADMISSION DIRECTE BACCALAURÉAT-DOCTORAT POUR DES CANDIDATS NON INGÉNIEURS

Exceptionnellement, suite à la présentation d'un dossier d'excellente qualité et après recommandation du directeur de recherche et du comité d'études supérieures départemental, un candidat ne possédant pas un diplôme de baccalauréat en ingénierie mais détenant un diplôme de baccalauréat de premier cycle ou un diplôme jugé équivalent dans un domaine pertinent au programme de doctorat envisagé, peut être admis au doctorat suivant des conditions particulières relatives au programme dans lequel il est admis.

71.5 TRANSFERT À LA MAÎTRISE

Un candidat ayant été admis au doctorat en vertu de l'article 71.2, 71.3 ou 71.4 et qui ne satisfait pas aux conditions requises après l'examen général de synthèse, ou qui décide de ne plus poursuivre ses études doctorales, peut être admis dans un programme de maîtrise. Dans ce cas, le comité d'études supérieures départemental propose au Registrariat les modalités à imposer à l'étudiant pour l'admettre dans un programme de maîtrise. L'étudiant doit alors satisfaire aux conditions d'obtention du diplôme de maîtrise.

72 LIMITES DE TEMPS

72.1 DURÉE ANTICIPÉE DES ÉTUDES DOCTORALES

La durée anticipée des études doctorales varie de 8 à 11 trimestres (jusqu'à 12 trimestres dans le cas d'une admission directe du baccalauréat au doctorat).

72.2 DÉLAI MAXIMAL

Le délai maximal du programme de doctorat est de quinze trimestres (cinq ans).

72.3 DÉPÔT D'UN PLAN DE TRAVAIL POUR COMPLÉTER LES ÉTUDES DOCTORALES

L'étudiant inscrit à un programme de doctorat doit, s'il n'a pas soutenu sa thèse avant la fin de son 12e trimestre d'études après sa première inscription au doctorat, déposer au Registrariat le formulaire « Plan de travail pour compléter les études doctorales » rempli et signé par l'étudiant, le directeur de recherche et le coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné. Ce document doit préciser les étapes à compléter ainsi que le nombre de trimestres anticipés pour compléter les études doctorales afin de respecter le délai maximal de 15 trimestres.

72.4 PROLONGATION DU DÉLAI MAXIMAL AU DOCTORAT

Nonobstant l'article 10.3, un étudiant peut demander exceptionnellement une prolongation du délai maximal pour un, deux ou un maximum de trois trimestres. Pour ce faire, il doit déposer, avant l'expiration de sa candidature, le formulaire « Demande de prolongation du délai maximal et justification » rempli et signé par l'étudiant, le directeur de recherche et le coordonnateur des programmes d'études supérieures. Ce document doit justifier les raisons d'une telle demande et détailler, sur au moins une page, les étapes minimalement nécessaires pour terminer les études en cours, un échéancier réaliste ainsi que le nombre de trimestres demandés. Il doit aussi comporter les commentaires et la recommandation du Comité d'études supérieures du département ou du programme qui aura étudié au préalable la demande de l'étudiant.

Une recommandation non favorable du Comité d'études supérieures du département ou du programme ou le dépôt d'un formulaire non adéquatement rempli entraîne l'annulation de la candidature de l'étudiant.

Si l'étudiant n'a pas soutenu sa thèse à l'expiration de la période de prolongation du délai maximal, celui-ci est exclu de Polytechnique Montréal.

73 EXIGENCES DU PROGRAMME

Les étudiants dont la première inscription au doctorat est le trimestre d'hiver 2012 ou un trimestre subséquent doivent suivre les 4 premiers ateliers de 1 crédit chacun offerts dans le cadre de la formation complémentaire au doctorat. Le premier atelier, CAP7001 (ou CAP7001E) *Réussir au doctorat*, sera automatiquement mis au choix de cours de l'étudiant à son premier trimestre d'inscription au doctorat.

Ces 4 premiers crédits correspondent à l'étape 1 (intitulée « Vers l'examen de synthèse ») de la formation complémentaire et devront être complétés au plus tard au 4e trimestre suivant la première inscription au doctorat. Ces 4 crédits d'ateliers seront considérés hors programme, c'est-à-dire à l'extérieur des 90 crédits dédiés au programme de doctorat. La structure des ateliers complémentaires à la formation doctorale est présentée à la page 1-27.

Les candidats dont la première inscription au doctorat est antérieure à l'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 *Méthodes de recherche* ou ING6900E (version anglaise). Ce cours doit être suivi au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi lors de la maîtrise ou si un cours reconnu équivalent n'a pas été suivi antérieurement. Ce cours fait partie des 90 crédits du programme de doctorat.

73.1 STRUCTURE DU PROGRAMME

Le programme de doctorat comporte 90 crédits dont 15 à 30 crédits de cours de cycles supérieurs (selon les exigences du programme dans lequel est

inscrit l'étudiant) destinés à approfondir les connaissances du candidat dans son domaine de recherche et à préparer l'examen général de synthèse.

73.1.1 Passage maîtrise-doctorat

Pour les candidats ayant bénéficié du passage direct de la maîtrise au doctorat sans présentation de mémoire (art. 71.3), la totalité du programme d'études doit comporter au moins 15 crédits de cours de cycles supérieurs (ou plus selon les exigences spécifiques du programme dans lequel est inscrit l'étudiant).

73.1.2 Exemption de cours

Sur recommandation du coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné et en accord avec le directeur de recherche, un étudiant détenteur d'un diplôme d'études supérieures ou possédant une formation pertinente comportant des cours de cycles supérieurs (ou l'équivalent), peut demander d'être exempté en partie ou en totalité des crédits de cours de son programme de doctorat (à l'exception du cours ING6900 ou ING6900E pour les étudiants dont la première inscription est antérieure au trimestre d'hiver 2012, sauf si ce cours a été suivi à la maîtrise ou si un cours jugé équivalent a été réussi antérieurement). Cette même exemption peut également s'appliquer pour un étudiant possédant déjà un premier diplôme de doctorat.

Les cours exemptés doivent être approuvés par le directeur de recherche. Le nombre de crédits de cours à réaliser dans le cadre des études doctorales du candidat est alors établi en fonction du nombre de crédits exemptés. La totalité du programme de doctorat comporte 90 crédits; la différence de crédits étant allouée à la réalisation du projet et à la rédaction de la thèse.

Une telle exemption doit être accordée avant la première inscription de l'étudiant au programme de doctorat ou au plus tard à la fin de son premier trimestre d'études doctorales. L'application du présent article n'exempte pas l'étudiant de l'examen général de synthèse, ce dernier devant être effectué selon les règles spécifiées à l'article 75.

73.1.3 Cours hors établissement

Nonobstant les articles 5.3.7 et 6 des règlements des études supérieures, les crédits de cours de cycles supérieurs apparaissant au plan d'études d'un étudiant inscrit au doctorat pourraient être réalisés en totalité ou en partie dans d'autres établissements universitaires que Polytechnique. Toutefois, ceci n'enlève pas l'obligation de suivre les cours obligatoires qui sont spécifiés dans le descriptif des programmes de doctorat à l'annuaire des études supérieures. De même, pour les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012, ceci n'enlève pas l'obligation de suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche (ou ING6900E).

73.2 LANGUES

Le directeur d'études ou de recherche, en accord avec le coordonnateur de programmes d'études supérieures peut imposer à un candidat au doctorat l'étude d'une langue (français ou anglais) si celle-ci est jugée nécessaire à la poursuite de ses études. Dans ce cas, les cours de langues devront être suivis à titre de cours complémentaires et respecter les modalités des cours pris hors établissement.

74 PLAN D'ÉTUDES ET COMITÉ-CONSEIL

74.1 PLAN D'ÉTUDES

Le candidat au doctorat doit, avant sa première inscription ou au plus tard avant le dernier jour de modification de choix de cours de son premier trimestre d'études, faire approuver son plan d'études selon les procédures décrites à l'article 6.

74.2 COMITÉ-CONSEIL

Le comité-conseil est un groupe de 3 ou 4 experts qui, par un partage de connaissances et de compétences, appuie de manière constructive le directeur de recherche dans sa tâche d'encadrement et offre des conseils au doctorant tout au long de sa formation. Le comité-conseil vise aussi à accroitre la responsabilisation du doctorant vis-à-vis de sa réussite et de l'atteinte des critères de qualité au sujet de son développement scientifique, mais aussi personnel et professionnel.

L'accompagnement par un comité-conseil est optionnel. Il est mis sur pied sur proposition du directeur de recherche ou à la demande du doctorant avec l'accord de son directeur. Le coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné doit être informé de la mise en place de chacun des comités-conseils.

Le comité-conseil est créé dès que possible et au plus tard un an après la date de la première inscription au doctorat. Le comité-conseil se réunit au moins une fois par année pour faire le point sur le parcours doctoral de l'étudiant.

75 EXAMEN GÉNÉRAL DE SYNTHÈSE

Tout étudiant au doctorat doit subir un examen général de synthèse. Cet examen a pour but de vérifier la capacité de synthèse de l'étudiant et de s'assurer qu'il possède les connaissances et la maturité indispensables pour œuvrer dans son domaine d'études et y conduire une recherche approfondie et originale.

En parallèle avec la préparation de son examen de synthèse, l'étudiant doit compléter les 4 crédits obligatoires des Ateliers complémentaires à la formation doctorale dont la thématique est « Vers l'examen de synthèse ».

75.1 STRUCTURE DE L'EXAMEN

L'examen général de synthèse comporte deux parties distinctes, une épreuve écrite et une épreuve orale.

L'épreuve écrite permet de juger des connaissances ainsi que des capacités de synthèse et d'analyse critique acquises par l'étudiant dans le domaine relié à son programme d'études. Elle peut être répartie sur plusieurs jours mais doit être complétée dans un temps limité ne dépassant pas deux semaines.

L'épreuve orale se déroule normalement à huis clos et permet, en rapport avec l'épreuve écrite ou tout autre sujet connexe pertinent, de juger de l'expertise, de l'agilité et de l'originalité de pensée de l'étudiant, ainsi que de sa capacité de synthèse et d'analyse. L'épreuve orale porte sur les capacités de synthèse relatives à l'épreuve écrite et sur la présentation d'une proposition de recherche. La présentation de la proposition de recherche doit démontrer que le sujet de recherche de l'étudiant est original et bien défini, qu'il maîtrise la littérature scientifique s'y rapportant, que son plan de travail et son échéancier sont réalistes.

75.2 JURY

Le jury est composé d'au moins trois membres. Il est fortement suggéré qu'au moins un de ces membres ne soit pas du département dont relève le programme de l'étudiant. Le jury doit être formé avant le début des épreuves. Le directeur ou le codirecteur de recherche de l'étudiant ne peut pas être le président du jury.

75.3 DÉROULEMENT

L'examen de synthèse, qui est composé des épreuves écrite et orale, doit être complété au plus tard à la fin du 4e trimestre d'études après la première inscription de l'étudiant (en excluant les trimestres d'interruption d'études dûment autorisés).

L'étudiant ne répondant pas à cette exigence reçoit la mention « Autorisé à poursuivre sous conditions » dans son relevé de notes. Un étudiant n'ayant pas complété son examen de synthèse au trimestre suivant (sauf en cas d'une reprise) reçoit la décision « N'est plus autorisé à poursuivre », ce qui entraîne l'annulation de la candidature.

L'épreuve écrite précède l'épreuve orale.

Au plus tard deux semaines avant l'épreuve orale, l'étudiant dépose aux membres du jury un document écrit présentant sa proposition de recherche incluant une revue critique de la littérature sur son sujet de recherche.

Lors de l'épreuve orale, les membres du jury interrogent l'étudiant sur le contenu de sa proposition de recherche, sur des notions en lien avec le contenu de l'épreuve écrite (au besoin) et sur tout sujet connexe qu'ils jugent pertinent.

75.4 ÉVALUATION

Une seule note est accordée pour l'examen général de synthèse. Ainsi, aucune note n'est accordée ni publiée indépendamment pour chacune des épreuves (sauf dans le cas particulier où le jury décide à l'unanimité de mettre fin à l'examen de synthèse suite à l'épreuve écrite, voir ci-dessous).

Suite à l'épreuve écrite, le jury peut inviter l'étudiant à poursuivre son examen de synthèse (dans un tel cas, le jury peut informer l'étudiant des forces et des faiblesses de son épreuve écrite), peut demander la reprise de l'épreuve écrite ou peut, à l'unanimité, déclarer l'échec de l'examen de synthèse. Dans le cas d'une reprise de l'épreuve écrite, l'étudiant est tenu de se présenter de nouveau à cette épreuve selon les modalités fixées par le jury qui peut demander un retour sur l'ensemble ou une partie de l'épreuve écrite; des résultats jugés unanimement non satisfaisants par le jury entraînent l'échec de l'examen de synthèse.

Suite à l'épreuve orale, et au terme de ses délibérations, le jury peut déclarer que l'étudiant a réussi ou échoué l'examen de synthèse, ou peut demander une reprise de l'épreuve orale.

Dans le cas d'une reprise de l'épreuve orale, l'étudiant est tenu de se présenter de nouveau à cette épreuve selon les modalités fixées par le jury qui peut demander un retour sur l'épreuve orale, l'épreuve écrite ou les deux épreuves; le délai accordé à l'étudiant ne peut alors dépasser trois mois. Des résultats non satisfaisants aux demandes du jury entraînent l'échec de l'examen de synthèse.

Une seule reprise d'une épreuve peut être accordée. Ainsi, si le candidat a déjà bénéficié d'une reprise de l'épreuve écrite, il ne peut bénéficier d'une autre reprise pour l'épreuve orale.

Suite à la décision du jury, le président du jury avise par écrit le Registrariat, y compris s'il s'agit d'une reprise d'une épreuve (formulaire « Rapport du jury d'examen général de synthèse »). Dans le cas d'une réussite de l'examen de synthèse, l'étudiant devient alors un candidat en projet de thèse. Dans le cas d'une reprise d'une épreuve, l'étudiant reçoit la mention « Autorisé à poursuivre ses études sous conditions spéciales »; cette mention apparaîtra sur le relevé de notes. Dans le cas d'un échec à l'examen de synthèse, la candidature de l'étudiant au doctorat prend fin.

Le rapport du jury doit être signé par le coordonnateur des programmes d'études supérieures.

75.5 ATELIERS COMPLÉMENTAIRES LIÉS À L'EXAMEN GÉNÉRAL DE SYNTHÈSE

Les 4 crédits obligatoires des Ateliers complémentaires à la formation doctorale dont la thématique est « Vers l'examen de synthèse » doivent être complétés et réussis au plus tard à la fin du 4e trimestre d'études après la première inscription de l'étudiant au doctorat (en excluant les trimestres d'interruption d'études dûment autorisés).

L'étudiant ne répondant pas à cette exigence reçoit la mention « Autorisé à poursuivre sous conditions » dans son relevé de notes. Un étudiant qui n'a pas réussi au trimestre suivant les 4 crédits obligatoires des Ateliers complémentaires à la formation doctorale dont la thématique est « Vers l'examen de synthèse » reçoit la décision « N'est plus autorisé à poursuivre », ce qui entraîne l'annulation de la candidature.

75.6 NOTATION

Pour que la note P (réussite à une activité) soit mise au relevé de notes au sujet des activités liées à l'examen de synthèse, il faut que l'étudiant ait obtenu une évaluation favorable du jury de son examen général de synthèse et ait réussi les 4 crédits obligatoires des Ateliers complémentaires à la formation doctorale dont la thématique est « Vers l'examen de synthèse » dans les délais spécifiés ci-dessus.

La note I (incomplet) est mise au relevé de notes de l'étudiant si l'examen de synthèse n'est pas complété au 4e trimestre après sa première inscription au doctorat ou dans le cas particulier d'une évaluation favorable du jury de l'examen de synthèse obtenue au 4e trimestre mais sans que les 4 crédits obligatoires des Ateliers complémentaires à la formation doctorale dont la thématique est « Vers l'examen de synthèse » ne soient réussis.

La note F (échec) est mise au relevé de notes au sujet des activités liées à l'examen de synthèse si l'étudiant a reçu une évaluation négative du jury de son examen de synthèse ou qu'il n'a pas complété et réussi les 4 crédits obligatoires des Ateliers complémentaires à la formation doctorale dont la thématique est « Vers l'examen de synthèse » dans les délais spécifiés ci-dessus (ce qui entraine l'annulation de la candidature).

76 THÈSE DE DOCTORAT

76.1 OBJECTIFS DE LA THÈSE

La thèse de doctorat doit apporter une contribution originale à l'avancement des connaissances ou au développement technologique.

76.2 DÉPÔT DU SUJET DE RECHERCHE ET ÉCHÉANCIER

L'étudiant inscrit à un programme de doctorat doit, avant la fin de son 3e trimestre d'études, déposer au Registrariat le formulaire « Sujet de recherche et échéancier » complété et signé par l'étudiant, le directeur de recherche et le coordonnateur des programmes d'études supérieures.

Si, durant les études, le sujet de recherche subit une évolution importante, l'étudiant doit déposer son nouveau sujet de recherche au Registrariat. Pour ce faire, la modification doit être approuvée par le directeur de recherche de l'étudiant et le coordonnateur des programmes d'études supérieures.

76.3 RÉDACTION ET DÉPÔT INITIAL

76.3.1 Avant de déposer sa thèse au département, un étudiant doit avoir complété toutes les autres exigences de son plan d'études.

76.3.2 La rédaction et la présentation de la thèse doivent être conformes aux normes en vigueur.

Pour connaître le détail des normes et procédures en vigueur, il faut se référer au « Guide de présentation et de soutenance de thèses » disponible sur le site Web du Registrariat.

Rédaction de thèse par articles

Une thèse rédigée par articles doit comporter des articles publiés ou soumis à une ou des revues scientifiques avec comité de lecture. L'étudiant doit alors respecter les procédures en vigueur à cet effet en complétant les

formulaires prévus disponibles sur le site Web du Registrariat. Les formulaires devront être signés par le directeur de recherche et le coordonnateur des programmes d'études supérieures.

76.4 COMPOSITION ET NOMINATION DU JURY

La thèse de doctorat est examinée par un jury composé de quatre membres, dont au moins un doit être choisi en dehors de Polytechnique Montréal, de l'Université de Montréal et des Écoles affiliées.

Sur proposition du coordonnateur des programmes d'études supérieures et du directeur de département, les membres du jury sont nommés par le directeur des études supérieures de Polytechnique Montréal.

Toute personne ayant une compétence reconnue dans le domaine de recherche peut faire partie du jury. Le directeur de recherche de l'étudiant est invité à être membre du jury mais ne peut le présider. Le président du jury doit être un professeur de Polytechnique Montréal, soit un professeur titulaire, un professeur agrégé, un professeur adjoint, un professeur associé ou un professeur émérite. Un professeur rattaché à un programme conjoint de Polytechnique Montréal peut également agir comme président.

Dans le cas d'une cotutelle de thèse, le nombre de membres formant le jury peut être augmenté à cinq afin de respecter les règles ou conditions de soutenance de l'établissement partenaire.

76.5 ÉVALUATION AUX FINS DE SOUTENANCE

Après évaluation de la thèse, le jury doit prendre l'une des décisions suivantes:

a) la thèse est recommandée en vue de la soutenance;

b) la thèse doit être révisée et soumise à nouveau une seule fois, dans un délai fixé par le jury n'excédant pas un an (si la thèse révisée n'est pas soumise dans le délai fixé, la candidature prend fin);

c) la thèse est jugée inacceptable et la candidature de l'étudiant prend fin.

La décision a) doit être prise à la majorité; la décision c) requiert l'unanimité du jury.

La décision doit être communiquée au directeur de département.

Note : Dans le cas où la thèse a été révisée et soumise de nouveau au jury et qu'à cette étape la thèse n'est pas recommandée à la majorité pour la soutenance et que le jury n'est pas unanime quant au rejet de la thèse, un second jury doit être formé selon les modalités de l'article 76.7. Cette décision doit être communiquée au directeur de département.

76.6 SOUTENANCE

76.6.1 Le directeur de département, après s'être assuré que la thèse est conforme aux normes en vigueur et, s'il y a lieu, que les corrections demandées par le jury ont été apportées, fixe la date de soutenance et en annonce la tenue.

La soutenance est publique à moins que le directeur de département, sur recommandation du jury, n'en décide autrement.

76.6.2 Lors de l'annonce de la soutenance, un exemplaire de la thèse est déposé au secrétariat du département à l'intention des personnes qui voudraient la consulter avant la soutenance.

Toute objection majeure à la thèse faite par une personne non membre du jury doit être soumise au directeur des études supérieures au moins une semaine avant la date de la soutenance. Toute objection est portée à la connaissance du jury avant la soutenance.

76.6.3 La soutenance a lieu devant le jury et le représentant du directeur des études supérieures qui doit être un professeur agrégé ou titulaire de Polytechnique. Ce dernier est proposé par le coordonnateur des programmes d'études supérieures et le directeur de département, puis nommé par le directeur des études supérieures de Polytechnique Montréal. Le représentant du directeur des études supérieures ne doit pas être rattaché au programme dans lequel le candidat postule son diplôme.

Le représentant s'assure de la conformité du processus avec les normes en vigueur et fait rapport au directeur des études supérieures de Polytechnique Montréal. En cas de difficulté, le directeur des études supérieures détermine alors les suites à donner à la décision du jury, s'il y a lieu.

76.6.4 Au terme de la soutenance, le jury doit rendre l'un des verdicts suivants :

a) la thèse est satisfaisante et acceptée;

b) la thèse est satisfaisante, mais certaines modifications mineures doivent y être apportées; dans ce cas, les corrections et modifications à effectuer sont indiquées au candidat par le président de jury qui s'assure que celles-ci soient effectuées;

c) la thèse doit subir des modifications majeures. Dans un tel cas, il y a ajournement de la décision et le verdict est reporté à une séance subséquente du jury;

d) la thèse est inacceptable, la candidature de l'étudiant prend fin.

Le verdict du jury doit être unanime. À défaut d'unanimité, le jury est dissous et un second jury doit être formé.

76.7 SECOND JURY

Le second jury doit être constitué selon les modalités prévues à l'article 76.4 et se conformer aux modalités prévues aux articles 76.5 et 76.6.

Normalement, aucun des membres ayant participé au premier jury ne peut faire partie du second jury (y compris le directeur de recherche).

Toutefois, la décision de ce jury doit être prise à la majorité et est finale. En cas d'égalité des voix, le vote du président du jury est prépondérant.

La candidature de l'étudiant prend fin si le second jury refuse la thèse avant ou après la soutenance.

76.8 DÉPÔT DE LA THÈSE

Suite à la réussite de la soutenance, le président du jury s'assure, s'il y a lieu, que les corrections demandées par le jury ont été effectuées. Le coordonnateur des programmes d'études supérieures et le Registrariat s'assurent que la thèse est conforme aux normes en vigueur. Le dépôt de la thèse est la responsabilité de l'étudiant.

Le dépôt de la thèse doit être réalisé sous forme électronique. La procédure pour le dépôt électronique des thèses est spécifiée à l'adresse suivante : www.polymtl.ca/es/memoire-these.

77 DIPLÔME

77.1 CONDITIONS D'OBTENTION DU DIPLÔME DE DOCTORAT

Pour recevoir le diplôme de Philosophiae Doctor, le candidat doit:

a) avoir réussi tous les cours obligatoires à son plan d'études, y compris les cours complémentaires;

b) avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 3,0 pour l'ensemble des cours, séminaires ou travaux dirigés de son plan d'études, y compris les cours complémentaires (cette règle ne s'applique pas dans le cas exceptionnel d'un candidat ayant été exempté de l'ensemble de ses crédits de cours en vertu de l'article 73.1.2);

c) avoir présenté et soutenu avec succès une thèse qui a été acceptée selon les modalités de l'article 76;

d) avoir satisfait aux exigences de tous les autres règlements de Polytechnique Montréal.

77.2 OBTENTION DU DIPLÔME DE MAÎTRISE

Un étudiant ayant été admis au doctorat en vertu de l'article 71.2 (sur la base d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie de Polytechnique Montréal) ou de l'article 71.3 pourra obtenir le diplôme de maîtrise dans la même spécialité que celle du doctorat s'il respecte les conditions suivantes :

- avoir réussi les cours obligatoires apparaissant à son plan d'études avec une moyenne cumulative supérieure ou égale à 3,0/4,0;
- avoir réussi l'examen de synthèse;
- avoir complété les 8 trimestres de la scolarité de programme[1];
- avoir déposé, à la satisfaction du directeur de recherche, un rapport synthétisant l'ensemble des travaux de recherche qu'il a réalisés dans le cadre de ses études;
- en faire la demande à un trimestre antérieur à celui de l'obtention du diplôme de doctorat et
- obtenir la recommandation du directeur de recherche et du coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné.

Note 1 : Dans le cas d'un étudiant ayant effectué un passage direct de la maîtrise au doctorat sans dépôt de mémoire, les 8 trimestres de scolarité de programme peuvent comprendre les trimestres de scolarité de programme effectués à la maîtrise.

78 ANNULATION DE LA CANDIDATURE

La candidature au doctorat prend fin dans l'un des cas suivants:

a) Le candidat n'a pas obtenu l'autorisation de poursuivre ses études suite à un premier échec à un cours ou a obtenu deux échecs à un même cours ou un échec à 2 cours différents figurant à son plan d'études (voir article 8.4);

b) après avoir complété un minimum de neuf crédits, le candidat obtient une moyenne cumulative inférieure à 2,75 à la fin d'un trimestre;

c) le candidat subit un échec à son examen général de synthèse;

d) les progrès du candidat ne sont pas satisfaisants (article 9.3.4);

e) la thèse du candidat est refusée;

f) le candidat ne satisfait pas aux conditions d'obtention de son diplôme dans le délai maximal prescrit ou à l'expiration de la période de prolongation du délai maximal s'il a obtenu une telle autorisation de prolongation.

g) le candidat ne complète pas l'examen de synthèse dans les délais prescrits (article 75.3).

h) le candidat ne remplit pas les exigences spécifiques ou particulières du programme. Dans un tel cas, cette décision est communiquée par écrit au directeur des études supérieures.

ATELIERS COMPLÉMENTAIRES À LA FORMATION DOCTORALE

Polytechnique Montréal a mis en place une structure de 12 crédits hors programme dans laquelle s'inscrit une série d'ateliers complémentaires à la formation doctorale. Cette structure, équivalente à un microprogramme, comporte 3 étapes successives de formation de 4 crédits chacune : étape 1 – « Vers l'examen de synthèse »; étape 2 – « Vers la diffusion et la publication »; étape 3 – « Vers la soutenance et l'emploi ». Chaque étape est structurée sur une période de 16 mois ou de 4 trimestres. La réalisation de ces 12 crédits mène à l'obtention d'une attestation de formation complémentaire au doctorat.
Tout étudiant nouvellement inscrit au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 doit réaliser les 4 crédits d'ateliers de la 1re étape « Vers l'examen de synthèse ». La réussite de ces 4 crédits d'ateliers hors programme est nécessaire pour l'obtention du diplôme de doctorat. Les 8 autres crédits sont facultatifs mais nécessaires pour l'étudiant qui désire obtenir une attestation de formation complémentaire au doctorat.

Liste des ateliers offerts :
www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat.

FORMATIONS EN SANTÉ ET SÉCURITÉ

À partir du trimestre d'automne 2007, le règlement ci-dessous entre en vigueur pour tous les nouveaux étudiants inscrits dans un programme de cycles supérieurs (DESS, maîtrise cours, maîtrise recherche, doctorat). Trois niveaux de formation en santé et sécurité sont offerts :

1) une formation générale obligatoire d'environ 3 heures;
2) des formations complémentaires selon le domaine de spécialisation;
3) des formations spécifiques aux laboratoires.

Formation générale obligatoire en santé et sécurité

Une formation générale en santé et sécurité d'une durée d'environ 3 heures est obligatoire pour tous les nouveaux étudiants inscrits dans un programme de cycles supérieurs. Cette formation, libellée sous le sigle et le titre SST6000 *Atelier de formation santé-sécurité*, sera automatiquement mise au plan d'études de l'étudiant à son premier trimestre d'inscription. La réussite de cette formation sera cotée au relevé de notes par la lettre P.

Obligation de réussite de la formation générale

Un étudiant qui ne complète pas la formation générale à son premier trimestre d'études obtiendra la note R « abandon ». Au trimestre suivant, la formation sera alors imposée au choix de cours de l'étudiant.

Un étudiant qui ne réussit pas la formation à son second trimestre d'études obtiendra la note F « échec », ce qui entraîne l'annulation de sa candidature.
Toutefois, à la demande de l'étudiant et avec l'autorisation de son directeur d'études ou de recherche et du coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné, le Registrariat pourra autoriser une seule fois la reprise de cette formation. Si dans cette dernière situation, la formation n'est pas encore complétée, la note F sera accordée de nouveau et la candidature de l'étudiant sera annulée de façon définitive.

Descriptif de la formation générale

Cet atelier est une introduction aux notions de base de santé et sécurité du travail ainsi que, de manière générale, au cadre législatif en vigueur au Québec et au Canada. Les normes, les règlements et les formations de l'établissement en matière de santé et sécurité et des notions de base en mesures d'urgence sont également présentés. Finalement, les dangers rencontrés en milieu de travail, l'équipement de protection personnelle existant et des notions de base en ergonomie de poste de travail sont abordés.

Formations complémentaires selon le domaine de spécialisation
Des formations complémentaires seront offertes en plus de la formation générale. Ces ateliers sont les suivants :

- Atelier SST biorisques;
- Atelier SST lasers;
- Atelier SST sécurité des machines;
- Atelier SST radioprotection;
- Atelier SST matières dangereuses.

Ces ateliers sont ouverts à tous les étudiants, mais s'adressent plus particulièrement à ceux dont le domaine d'études ou de recherche est relié aux risques énumérés ci-dessus. Lors de la formation générale, le ou les ateliers de formation complémentaires à suivre seront spécifiés selon le domaine de spécialisation de l'étudiant. La liste des ateliers de formations complémentaires selon le domaine de spécialisation est disponible sur le site Internet www.polymtl.ca/drfm.

Formation spécifique au laboratoire
Une formation supplémentaire pour effectuer des travaux dans certains laboratoires de Polytechnique Montréal peut également être exigée. À cet égard, consulter le responsable du laboratoire concerné.

COURS HORS ÉTABLISSEMENT

Dans le cadre de l'entente interuniversitaire de la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec, un étudiant régulier peut suivre des cours dans un autre établissement universitaire selon les conditions suivantes :

- Seuls les cours inscrits au plan d'études peuvent être suivis dans un autre établissement (si le cours n'est pas au plan d'études, l'étudiant doit obtenir l'autorisation du directeur d'études ou de recherche et procéder à une modification du plan d'études en conséquence);
- L'étudiant doit avoir acquitté les droits de scolarité à Polytechnique Montréal.

Pour obtenir une autorisation d'études hors établissement, l'étudiant doit procéder par voie électronique sur le site Internet www.crepuq.qc.ca. Toute annulation ou tout abandon de cours doit aussi se faire par voie électronique sur le même site Internet, les dates concernées étant celles de l'établissement d'accueil.

Aucun étudiant régulier ne peut être exempté du processus d'évaluation dans un cours suivi hors établissement.

EN CAS DE CONFLIT OU DE DIFFÉREND

La Politique d'encadrement des étudiants des cycles supérieurs de Polytechnique Montréal définit un cadre qui vise à offrir un encadrement de qualité à tous les étudiants inscrits dans un programme de cycles supérieurs. Malgré cette politique, il est possible que des conflits ou des différends entre l'étudiant et son directeur d'études ou de recherche puissent se présenter. Le cas échéant, il est suggéré que l'étudiant discute d'abord de cette situation avec son directeur d'études ou de recherche. Ensuite, si besoin est, l'étudiant peut consulter le coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné ou éventuellement le directeur de département, afin de trouver une solution départementale à la situation problématique. Si le différend ou la situation conflictuelle perdure, l'étudiant peut consulter le directeur des études supérieures et l'ombudsman de Polytechnique Montréal. Il peut également rencontrer, en tout temps, le représentant à l'éducation de l'Association des étudiants des cycles supérieurs de l'École Polytechnique. Enfin, l'article 12, « Appel », des règlements des études supérieures peut être évoqué par l'étudiant.

MODALITÉS D'APPLICATION DES RÈGLEMENTS DES ÉTUDES SUPÉRIEURES

Note : ces modalités ont force de règlement.

M1 BACCALAURÉAT-MAÎTRISE INTÉGRÉ (BMI)

M1.1 L'étudiant inscrit dans un cheminement de baccalauréat à Polytechnique Montréal et ayant une moyenne cumulative d'au moins 3,0 sur 4,0 peut, avec la recommandation d'un professeur (qui deviendra son directeur d'études ou de recherche) et l'appui du coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné, accéder à la maîtrise sans avoir terminé son baccalauréat, s'il a complété ou est en voie de compléter 105 crédits durant le trimestre (ces 105 crédits incluent les cours de cycles supérieurs pris d'avance et qui seront reconnus dans les 15 crédits communs aux deux programmes, baccalauréat et maitrise). Lorsqu'il est admis dans le cheminement de baccalauréat-maîtrise intégré, l'étudiant est inscrit à la maîtrise.

M1.2 Durant ses études au niveau maîtrise, les règlements des études supérieures (maîtrise cours ou maîtrise recherche selon le cas) s'appliquent intégralement. S'il n'a pas complété les crédits obligatoires de son baccalauréat avant de s'inscrire à la maîtrise, l'étudiant est tenu de réussir les cours en question durant ses études de maîtrise; ces cours ne compteront pas nécessairement dans le programme de maîtrise.

L'étudiant inscrit dans un cheminement BMI doit réaliser obligatoirement le projet intégrateur de 6 crédits de la dernière année du baccalauréat. Toutefois, ces crédits ne peuvent pas être comptabilisés dans le programme de maîtrise.

M1.3 L'étudiant intéressé au BMI qui a complété au moins 90 crédits avec une moyenne cumulative satisfaisante doit entreprendre dès que possible des démarches pour trouver un professeur qui acceptera d'encadrer ses études et ses travaux s'il est admis au BMI. Ce professeur (le directeur d'études ou de recherche), en collaboration avec le responsable du programme de 1er cycle concerné, s'assure de la cohérence des 150 crédits du plan d'études de l'étudiant avant de l'approuver. Dans tous les cas, l'étudiant doit compléter le formulaire du Registriat « Plan d'études BMI » qui doit être signé par le directeur d'études ou de recherche et le coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné.

M1.4 L'étudiant réalisant le cheminement de baccalauréat-maîtrise intégré peut faire la demande d'obtention de son diplôme de baccalauréat en ingénierie dans sa spécialité de 1er cycle quand il a réussi les 120 crédits suivants:

- les crédits identifiés comme obligatoires de son programme de baccalauréat, y compris les crédits du projet intégrateur final de 6 crédits;
- les crédits d'autres cours nécessaires à compléter les 120 crédits, qu'ils soient de niveau baccalauréat ou de cycles supérieurs.

L'étudiant reçoit normalement son diplôme de baccalauréat en ingénierie avant que les exigences de sa maîtrise ne soient satisfaites.

M1.5 Dans le cadre du cheminement de baccalauréat-maîtrise intégré, l'étudiant qui n'obtient pas la moyenne cumulative nécessaire pour l'obtention du diplôme de maîtrise (3,0/4,0) après avoir complété ses cours doit abandonner le cheminement de baccalauréat-maîtrise intégré. Pour obtenir alors son diplôme de baccalauréat en ingénierie, il doit se conformer aux exigences du baccalauréat et, en particulier, réaliser le projet intégrateur de dernière année de 6 crédits.

M1.6 L'étudiant venant d'une autre université doit compléter au moins 45 crédits au niveau du baccalauréat à Polytechnique Montréal avant de s'inscrire dans ce cheminement.

M1.7 Dans les programmes de baccalauréat comportant une orientation ou un bloc à option de 12 crédits, l'étudiant peut remplacer ces 12 crédits par 12 crédits de cours de cycles supérieurs. De plus, 3 crédits de cours de la série 4000 ou 3000 réalisés dans le programme de baccalauréat pourront être comptabilisés également dans le programme de maîtrise.

Dans le cas d'un BMI effectué dans le cadre d'une concentration, l'étudiant devra réaliser tous les cours de cette concentration pour obtenir la mention de cette concentration sur le relevé de notes du baccalauréat. Pour effectuer le BMI, l'étudiant doit réaliser tous les cours de cycles supérieurs de cette concentration (qu'il pourra se faire créditer dans son programme de maîtrise) et pourra, de plus, se faire créditer dans son programme de maîtrise (cours ou recherche) jusqu'à 9 crédits de cours de 1er cycle venant de cette concentration. Ces crédits de cours doivent être jugés pertinents par le directeur d'études ou de recherche et recevoir son accord.

Dans tous les cas, le projet intégrateur de 6 crédits de la dernière année du baccalauréat ne peut être comptabilisé dans le programme de maîtrise puisque le projet intégrateur doit être réalisé pour obtenir le diplôme de baccalauréat.

Dans tous les cas, le Registrariat doit donner son accord à la liste des cours retirés du programme de baccalauréat.

M2 BACCALAURÉAT-DESS INTÉGRÉ (BDI)

M2.1 L'étudiant inscrit dans un cheminement de baccalauréat à Polytechnique Montréal et ayant une moyenne cumulative d'au moins 2,75 sur 4,0 peut, avec la recommandation d'un professeur (qui deviendra son directeur d'études) et l'appui du coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné, accéder au DESS sans avoir terminé son baccalauréat, s'il a complété ou est en voie de compléter 105 crédits durant le trimestre (ces 105 crédits incluent les cours de cycles supérieurs pris d'avance et qui seront reconnus dans les 15 crédits communs aux deux programmes, baccalauréat et DESS). Lorsqu'il est admis dans le cheminement de baccalauréat-DESS intégré, l'étudiant est inscrit au DESS.

M2.2 Durant ses études au niveau DESS, les règlements des études supérieures s'appliquent intégralement. S'il n'a pas complété les crédits obligatoires de son baccalauréat avant de s'inscrire au DESS, l'étudiant est tenu de réussir les cours en question durant ses études de DESS; ces cours ne compteront pas nécessairement dans le programme de DESS.

L'étudiant inscrit dans un cheminement BDI doit réaliser obligatoirement le projet intégrateur de 6 crédits de la dernière année du baccalauréat. Toutefois, ces crédits ne peuvent pas être comptabilisés dans le programme de DESS.

M2.3 L'étudiant intéressé au BDI qui a complété au moins 90 crédits avec une moyenne cumulative satisfaisante doit entreprendre dès que possible des démarches pour trouver un professeur qui acceptera d'encadrer ses études s'il est admis au BDI. Ce professeur (le directeur d'études), en collaboration avec le responsable du programme de 1er cycle concerné, s'assure de la cohérence des 135 crédits du plan d'études de l'étudiant avant de l'approuver. Dans tous les cas, l'étudiant doit compléter le formulaire du Registrariat « Plan d'études BDI » qui doit être signé par le directeur d'études et le coordonnateur des programmes d'études supérieures concerné.

M2.4 L'étudiant réalisant le cheminement de baccalauréat-DESS intégré peut faire la demande d'obtention de son diplôme de baccalauréat en ingénierie dans sa spécialité de 1er cycle quand il a réussi les 120 crédits suivants:

- les crédits identifiés comme obligatoires de son programme de baccalauréat, y compris les crédits du projet intégrateur final de 6 crédits;
- les crédits d'autres cours nécessaires à compléter les 120 crédits, qu'ils soient de niveau baccalauréat ou de cycles supérieurs.

L'étudiant reçoit normalement son diplôme de baccalauréat en ingénierie avant que les exigences de son DESS ne soient satisfaites.

M2.5 Dans le cadre du cheminement de baccalauréat-DESS intégré, l'étudiant qui n'obtient pas la moyenne cumulative nécessaire pour l'obtention du diplôme de DESS (2,75/4,0) après avoir complété ses cours doit abandonner le cheminement de baccalauréat-DESS intégré. Pour obtenir alors son diplôme de baccalauréat en ingénierie, il doit se conformer aux exigences du baccalauréat et, en particulier, réaliser le projet intégrateur de dernière année de 6 crédits.

M2.6 L'étudiant venant d'une autre université doit compléter au moins 45 crédits au niveau du baccalauréat à Polytechnique Montréal avant de s'inscrire dans ce cheminement.

M2.7 Dans les programmes de baccalauréat comportant une orientation ou un bloc à option de 12 crédits, l'étudiant peut remplacer ces 12 crédits par 12 crédits de cours de cycles supérieurs. De plus, 3 crédits de cours de la série 4000 ou 3000 réalisés dans le programme de baccalauréat pourront être comptabilisés également dans le programme de DESS.

Dans le cas d'un BDI effectué dans le cadre d'une concentration, l'étudiant devra réaliser tous les cours de cette concentration pour obtenir la mention de cette concentration sur le relevé de notes du baccalauréat. Pour effectuer le BDI, l'étudiant doit réaliser tous les cours de cycles supérieurs de cette concentration (qu'il pourra se faire créditer dans son programme de DESS) et pourra, de plus, se faire créditer dans son programme de DESS jusqu'à 9 crédits de cours de 1er cycle venant de cette concentration. Ces crédits de cours doivent être jugés pertinents par le directeur d'études et recevoir son accord.

Dans tous les cas, le projet intégrateur de 6 crédits de la dernière année du baccalauréat ne peut être comptabilisé dans le programme de DESS puisque le projet intégrateur doit être réalisé pour obtenir le diplôme de baccalauréat.

Dans tous les cas, le Registrariat doit donner son accord à la liste des cours retirés du programme de baccalauréat.

M3 ABSENCE AUX TRAVAUX PRATIQUES, CONTRÔLES ET EXAMENS

M3.1 Dans le cas où des modalités particulières quant aux absences motivées ou non seraient précisées dans le plan de cours distribué aux étudiants en début de trimestre, celles-ci s'appliquent nonobstant les conditions énoncées dans le présent paragraphe.

M3.2 Dans le cas d'une absence motivée à un examen final de la session d'hiver, la reprise de cet examen pourrait être reportée à la période d'examen du trimestre d'été court subséquent si le cours en question est offert. Dans tous les autres cas, l'examen final différé doit avoir lieu durant la période prévue à cette fin.

M3.3 Aucune reprise d'un examen différé n'est possible.

M3.4 MOTIFS ACCEPTÉS POUR MOTIVATION D'ABSENCE

Les motifs pouvant être acceptés pour motiver une absence sont les suivants :

- Maladie (attestée par un certificat médical) ;
- Accouchement (attesté par un certificat médical);
- Congé de paternité lors d'un accouchement (attesté par un certificat médical) : motivation accordée pour une absence se situant entre le début du processus d'accouchement jusqu'à un maximum de 5 jours ouvrables suite à celui-ci;
- Décès d'un parent immédiat (père, mère, conjoint(e), frère, sœur, enfant) attesté par un certificat de décès : motivation acceptée uniquement si le

décès a eu lieu dans les 10 jours précédant la date de l'examen ou la remise du travail;
- Conflit d'horaires avec un examen ou une activité académique obligatoire (à la même heure le même jour);
- Trois examens en 24 heures ou quatre examens en 48 heures : la décision précisant lequel des examens sera différé relève du Registrariat;

Cas fortuit et force majeure ou autre cas particulier (attesté par une pièce justificative au besoin) : la motivation d'absence peut être accordée selon le jugement du registraire ou de la personne déléguée.

M3.5 MOTIFS REFUSÉS POUR MOTIVATION D'ABSENCE

Le calendrier des études et des examens étant connu, tout motif invoqué pour convenance personnelle sera refusé, par exemple : billet d'avion, début de stage ou d'emploi. Tout certificat médical ne déclarant pas explicitement l'incapacité pour l'étudiant de se présenter à l'évaluation sera refusé.

M3.6 ABSENCES RÉPÉTÉES

Tout étudiant qui a déposé 3 demandes d'absence au cours d'un même trimestre, ou 3 demandes d'absence au cours de 4 trimestres consécutifs, et qui demande une motivation d'absence additionnelle doit obligatoirement rencontrer (dans les délais précisés à l'article 8.8.1) le registraire (ou une personne déléguée) pour connaître les procédures particulières de justification d'absence en cas de récidives fréquentes. Tout retard ou toute omission volontaire ou non à se présenter à une telle rencontre entraîne automatiquement la cote 0 au travail pratique, contrôle ou examen touché par la période d'absence. De même, le non-respect des exigences imposées par le Registrariat ou une justification jugée incomplète entraîne automatiquement la cote 0 à ce travail pratique, contrôle ou examen. Au besoin, le Registraire peut référer à un comité ad hoc pour l'assister dans la décision d'accorder ou non une motivation d'absence additionnelle. Les procédures mises en application en cas de récidives fréquentes d'absences aux travaux pratiques, contrôles et examens sont disponibles au Registrariat.

M4 FRAUDE, PLAGIAT ET GRILLE DE SANCTIONS

Constitue notamment une infraction :

a) la substitution de personne lors d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation;

b) l'exécution par une autre personne d'un travail faisant l'objet d'une évaluation, d'un mémoire ou d'une thèse;

c) l'utilisation totale ou partielle d'un texte d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans indication de référence y compris tout extrait de site Internet;

d) l'obtention, par vol, manoeuvre ou corruption ou par tout autre moyen, de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document non autorisé;

e) la modification de résultats d'une évaluation ou de tout document en faisant partie;

f) la possession ou l'utilisation pendant un examen de tout document, matériel ou équipement non autorisé;

g) l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'un autre candidat;

h) le recours à toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;

i) la falsification d'un document ou de données ou l'usage d'un document ou de données falsifiées;

j) la présentation, à des fins d'évaluation, d'un même travail, intégralement ou partiellement, dans différents cours.

Grille des sanctions pouvant être imposées en application du règlement sur la fraude et le plagiat.

Note : ce tableau n'est qu'un guide, chaque cas étant particulier.

Faute	Sanction
• parler dans un examen • présenter un travail qui provient en partie d'une autre personne ou d'une autre équipe ou d'Internet	a) attribution de la cote 0 à l'évaluation concernée
• apporter avec soi de la documentation ou un appareil non permis dans un examen • autre situation où la « préméditation » de fraude est explicite • présenter un travail fait par quelqu'un d'autre	b) attribution de la note F au cours concerné
• récidive à une sanction de type a) • récidive à une sanction de type b) • sanction de type a) après une sanction de type b)	c) attribution de la note F au cours concerné et suspension pour un trimestre
• 3e faute quelconque, ou faute très grave, par exemple: • présentation de faux documents (relevés de notes, description de programme ou de cours pour fin d'équivalences, billet médical etc.) • substitution de personne lors d'un examen	d) expulsion définitive de Polytechnique Montréal

M5 STAGES DE CYCLES SUPÉRIEURS

M5.1 L'étudiant doit enregistrer son stage à l'aide de l'application Web « La Ruche » du Service des stages et du placement avant la date limite d'inscription prévue au calendrier afin qu'il soit reconnu par Polytechnique Montréal.

M5.2 L'étudiant qui ne se présente pas sans avertissement ni raison jugée valable à une entrevue (avec l'employeur potentiel) qu'il a préalablement acceptée n'aura plus accès à l'affichage des stages sur le site du Service des stages et du placement pour le trimestre en cours.

M5.3 L'étudiant qui ne respecte pas la date limite de remise de son rapport de stage obtient une note IV à son stage à moins d'un avis écrit du superviseur en milieu de travail.

M5.4 L'étudiant, qui accepte l'offre d'un stage à temps partiel réalisé sur deux trimestres consécutifs, doit compléter la durée totale de ce stage (soit les deux trimestres à temps partiel). En cas de désistement, il doit soumettre une lettre explicative au professeur responsable. Si la justification est jugée non valable par le professeur, l'étudiant doit poursuivre sinon, selon la situation, le professeur attribue une note R ou F à ce stage à temps partiel.

M5.5 L'étudiant qui est expulsé ou congédié avec raison valable de l'organisation d'accueil obtient la note F à son stage.

M5.6 Un étudiant qui n'est pas autorisé à poursuivre ses études ne peut être autorisé à s'inscrire à un stage.

M5.7 L'étudiant doit respecter les dates limites d'inscription aux stages de cycles supérieurs. Ces dates limites d'inscription sont :

- le 30 septembre pour le trimestre d'automne;
- le 31 janvier pour le trimestre d'hiver;
- le 31 mai pour le trimestre d'été.

Dans le cas où l'inscription au stage aurait lieu après la date limite de modifications de choix de cours, l'étudiant est désinscrit (sans frais) des cours qu'il ne peut plus suivre.

M5.8 L'étudiant qui a obtenu un stage ne peut le transformer en emploi. En ce sens, il n'est pas possible de se désinscrire d'un stage.

M5.9 Les dates limites de remise des rapports de stage sont les suivantes :

- le 30 janvier pour le trimestre d'automne;
- le 30 mai pour le trimestre d'hiver;
- le 30 septembre pour le trimestre d'été.

M5.10 Pour effectuer un stage aux études supérieures, un étudiant doit avoir complété au moins 9 crédits de son programme d'études supérieures.

M5.11 Un étudiant ne peut être admis à un stage à un trimestre ultérieur s'il est en voie de compléter 30 crédits ou plus dans le cadre d'un DESS, ou en voie de compléter 45 crédits ou plus dans le cadre d'une maitrise;

Note : Un stage de cycles supérieurs ne peut pas être réalisé « hors programme », la raison étant qu'il doit faire partie d'un programme de formation reconnu par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MESRST) du Québec pour que l'organisation d'accueil ait droit à un crédit d'impôt.

M5.12 Un étudiant de cycles supérieurs ne peut pas s'inscrire à un stage de baccalauréat.

Note 1 : les étudiants qui voudraient débuter des travaux en milieu de travail à l'extérieur de la période d'inscription à un trimestre (séjour en entreprise) pourraient le faire à l'extérieur des stages reconnus par Polytechnique. Ces séjours en entreprise n'étant pas reconnus par Polytechnique, cette dernière ne pourra pas produire pour l'entreprise concernée des documents pour déductions fiscales.

Note 2 : l'étudiant doit informer son superviseur en milieu de travail et son professeur responsable de toute situation particulière durant son stage qui pourrait nuire au bon déroulement de son stage.

LIMITE DE TEMPS

(Tableau-synthèse)

Le tableau ci-dessous présente les limites de temps pour la réalisation des études. Le délai maximal est présenté pour chaque programme ainsi que le nombre maximal de trimestres en scolarité de programme et en activité de recherche pour les programmes de recherche.

PROGRAMMES RECHERCHE					PROGRAMMES COURS		
Diplôme	Statut	Scolarité de programme[1]	Activités de recherche[2]	Délai maximal[3]	Diplôme	Statut[4]	Délai maximal
Maîtrises recherche	Temps complet	4 trimestres	2 trimestres	9 trimestres (3 ans)	DESS	Temps complet Temps partiel	6 trimestres 12 trimestres
Doctorat	Temps complet	8 trimestres	3 trimestres	15 trimestres (5 ans)	Maîtrises cours	Temps complet Temps partiel	9 trimestres 15 trimestres

1 La scolarité de programme est continue, c'est-à-dire qu'elle tient compte des trimestres d'été, tant du point de vue académique que financier.
2 Les trimestres en activités de recherche font suite aux trimestres en scolarité de programme.
3 Suite aux trimestres d'activités de recherche et avant l'atteinte du délai maximal, l'étudiant est en prolongation d'études.
4 Pour être considéré comme étudiant à temps complet, l'étudiant doit être inscrit à 9 crédits ou plus par trimestre.

DISPOSITIONS FINANCIÈRES

Vous trouverez les informations pertinentes sur notre site web à l'adresse suivante : www.polymtl.ca/registrariat/frais/es.php.

AIDE FINANCIÈRE

Les étudiants trouveront ci-dessous des informations relatives aux diverses possibilités de financement offertes à Polytechnique Montréal.

PRÊTS ET BOURSES DU GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

Ce programme s'adresse aux étudiants citoyens canadiens ou résidents permanents. Il lui permet d'obtenir un soutien financier sous forme d'un prêt et/ou de bourses selon la situation financière de l'étudiant qui en fait la demande et ce, peu importe le cycle d'études. Toutes l'information à ce sujet est disponible à l'adresse : www.afe.gouv.qc.ca. Pour obtenir de l'aide supplémentaire, vous pouvez vous adresser directement au secteur de l'aide financière et des bourses du Service aux étudiants de Polytechnique.

BOURSES D'EXCELLENCE

Plusieurs organismes (gouvernements fédéral et provincial, associations, industries) offrent chacun une ou plusieurs bourses d'excellence à des étudiants inscrits dans un programme d'études supérieures.
Le montant d'une bourse d'excellence est fixe et ne tient aucunement compte des besoins financiers des étudiants. La sélection s'effectue par voie de concours, à l'échelle provinciale ou nationale, et le choix des boursiers est principalement justifié par l'excellence de leurs résultats académiques. Les étudiants trouveront des informations détaillées ainsi que la liste des bourses offertes à l'adresse : www.polymtl.ca/aidefinanciere.

Note : certains programmes de bourses s'adressent uniquement aux étudiants citoyens canadiens ou résidents permanents. Les étudiants internationaux sont invités à s'informer sur les différents programmes de bourses existants auprès des autorités compétentes de l'ambassade du Canada la plus proche de leur domicile.

AIDE FINANCIÈRE OFFERTE PAR LES PROFESSEURS DE POLYTECHNIQUE

Dans certains cas, le professeur agissant à titre de directeur de recherche peut être en mesure d'offrir une bourse à l'étudiant qu'il dirige. Celui-ci doit en faire la demande à son professeur qui jugera de sa recevabilité.

POSTES D'ASSISTANT DE RECHERCHE OU D'ENSEIGNEMENT

Quelques postes d'assistant de recherche ou d'enseignement sont disponibles à Polytechnique Montréal. Ceux-ci sont distribués par le professeur ou par le département concerné, en fonction des qualifications des étudiants.

PRIX DES MEILLEURS MÉMOIRES ET THÈSES

Quatre prix sont attribués chaque année pour des travaux d'étudiants, deux pour les meilleures thèses de doctorat et deux pour les meilleurs mémoires de maîtrise. Les critères d'évaluation sont la qualité du contenu scientifique, l'originalité, la pertinence du travail à des applications d'intérêt pour le génie, l'impact potentiel dans le domaine de la recherche, les retombées économiques et la qualité de la présentation.

FONDS DE DÉPANNAGE

Le fonds de dépannage a été mis en place afin d'offrir une aide ponctuelle (remboursable ou non) à des étudiants aux prises avec une situation imprévue, urgente ou dramatique. Le formulaire de demande ainsi que les règles d'attribution sont disponibles au Service aux étudiants de Polytechnique ou à la direction des affaires académiques et internationales – études supérieures.

GUIDE CONCERNANT LE MONTANT D'AIDE FINANCIÈRE SUGGÉRÉ (MAFS) POUR LES ÉTUDIANTS INSCRITS DANS UN PROGRAMME DE RECHERCHE

OBJECTIFS

Le MAFS a pour objectif de proposer un seuil minimum d'aide financière permettant aux étudiants inscrits à la maîtrise recherche ou au doctorat d'obtenir un soutien financier suffisant pour leur permettre de se consacrer à leurs études et à leurs travaux de recherche.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Admissibilité

1. L'aide financière s'adresse aux étudiants admis à Polytechnique Montréal et inscrits à temps complet dans un programme de maîtrise recherche ou de doctorat. Les étudiants en préparation aux études supérieures dans ces programmes sont également admissibles.

2. L'aide financière n'est pas automatiquement versée à tous les étudiants. Il appartient au directeur de recherche de déterminer l'admissibilité d'un étudiant en fonction de la qualité de son dossier académique.

Durée

1. La durée de l'aide financière accordée par un directeur de recherche à son étudiant doit résulter d'une entente entre ces deux personnes, idéalement consignée par écrit.

2. L'aide financière est normalement accordée pour une année, avec possibilité de prolongation de cinq trimestres pour un programme de maîtrise et de neuf trimestres pour un programme de doctorat.

3. L'aide financière doit être révisée sur une base trimestrielle en fonction des progrès de l'étudiant et peut être annulée pour des raisons valables en regard de ces progrès.

Critères à considérer

Les éléments constituant l'aide financière sont les suivants :

1. Les revenus extérieurs à Polytechnique Montréal obtenus par l'étudiant afin de poursuivre ses études supérieures (bourses d'études, salaire de stage, etc.)[(1)].

2. L'aide financière fournie par le professeur provenant de ses fonds de recherche (subventionnée ou contractuelle).

3. Toute autre allocation de recherche que l'étudiant pourrait recevoir.

Pour responsabiliser l'étudiant face au financement de ses études et pour l'encourager à diversifier ses sources de financement, le directeur de recherche pourra lui accorder un supplément.

[(1)] Sont exclues toutes les activités rémunérées par Polytechnique Montréal, de même que les sommes reçues d'organismes extérieurs pour des activités sans rapport avec le programme d'études.

Montant

Le montant d'aide financière accordé devrait permettre à l'étudiant de bénéficier d'un montant minimal de 17 500 $ à la maîtrise et de 20 000 $ au doctorat.

EXEMPTION DU MONTANT FORFAITAIRE POUR ÉTUDIANTS INTERNATIONAUX

Pour bénéficier de l'exemption de ce montant forfaitaire accordée à un nombre restreint d'étudiants, vous devez déposer votre demande d'exemption auprès de l'organisme responsable de la gestion des exemptions selon votre pays d'origine.

Voir le site du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie du Québec concernant le Programme d'exemption des droits de scolarité supplémentaires ou exemption du montant forfaitaire :
www.mels.gouv.qc.ca/international/index.asp?page=progExemp

La liste des étudiants ayant droit à l'exemption nous est communiquée par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie du Québec au début de chacun des trimestres.

Étudiants internationaux au doctorat

Tous les étudiants internationaux inscrits au programme de doctorat (3e cycle) à Polytechnique sont exemptés du montant forfaitaire additionnel.

Étudiants internationaux à la maîtrise recherche

Un nombre limité d'exemptions à la maîtrise recherche est également disponible. Vous devez en faire la demande en complétant le formulaire *Exemption des droits de scolarité majorés pour les étudiants étrangers à la maîtrise recherche*, disponible au Registrariat.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX POUR LES ÉTUDIANTS INTERNATIONAUX

AUTORISATION DE SÉJOUR

Toute personne autre qu'un citoyen canadien ou un résident permanent, désireuse de poursuivre des études au Québec, doit obtenir, avant son arrivée au pays, les autorisations de séjour nécessaires à la poursuite d'études au Québec. Ces démarches varient en fonction de la durée de votre séjour au Canada mais aussi de votre nationalité. Des conditions particulières s'appliquent également aux personnes détenant un statut de diplomate au Canada.

Parmi les documents nécessaires à l'obtention de ces documents figurent :

- La lettre d'admission émise par Polytechnique Montréal
- Une preuve d'accès à des fonds suffisants pour assurer la subsistance et payer les droits de scolarité

Pour en savoir plus, sur les autorisations de séjour, consultez le site du Service aux étudiants : www.polymtl.ca/inter/etuvisi/autorisation

DEMANDE D'ADMISSION

Les formalités d'obtention d'autorisation de séjour étant assez longues, les étudiants internationaux sont invités à présenter leurs demandes d'admission le plus tôt possible.

Toute pièce fournie par le candidat et rédigée dans une autre langue que le français ou l'anglais doit être accompagnée d'une traduction certifiée dans l'une ou l'autre de ces deux langues.

Les candidats qui ont fait leurs études dans une université étrangère doivent fournir des renseignements détaillés (annuaire, répertoire, etc.) sur les programmes et les cours suivis.

Si, au moment de présenter sa demande, le candidat n'a pas terminé ses études, il doit transmettre son dossier dans l'état où il se trouve et faire parvenir un relevé complet de ses notes dès que possible. Aucun avis d'admission ne pourra être transmis avant la réception du dossier complet.

Le candidat dont la langue maternelle n'est pas le français doit soumettre une des preuves de compétence linguistique suivantes:

- Un diplôme sanctionnant des études universitaires dans une institution francophone.

- Une attestation émise par le directeur du département de français d'une université reconnue certifiant que le candidat est apte à entreprendre des études supérieures en langue française.

Les étudiants non francophones pourront être sollicités pour subir un test de connaissance du français afin d'évaluer leurs compétences en cette matière, conformément aux règlements en vigueur et à la Politique relative à l'emploi et à la qualité de la langue française adoptée par Polytechnique Montréal.

INSCRIPTION

Un avis d'admission n'est pas une inscription. Le candidat admis doit se soumettre aux formalités d'inscription dans les délais prescrits, au début de ses études.

Dès son arrivée, le candidat doit rencontrer son directeur d'études ou de recherche afin d'élaborer son plan d'études qui doit être approuvé par le coordonnateur des programmes d'études supérieures du département et par le Registrariat de Polytechnique Montréal.

Ces démarches doivent être effectuées avant la première inscription. Il est donc essentiel que les candidats étrangers qui doivent en outre se préoccuper de trouver un logement et se familiariser avec une nouvelle institution arrivent sur place au moins deux semaines avant la date officielle du début du trimestre d'admission.

CONSIDÉRATIONS FINANCIÈRES

PRÊTS ET BOURSES

Polytechnique Montréal n'offre pas de programme de bourse pour les étudiants internationaux.

Les candidats désireux d'entreprendre des études au Canada doivent s'assurer, avant de quitter leur pays, qu'ils auront une bourse de leur gouvernement ou une bourse d'échange du gouvernement du Canada, de la province de Québec ou d'une agence internationale.

Les candidats qui bénéficient du statut de résident permanent doivent avoir une année de résidence dans la province de Québec pour être éligibles aux programmes de prêts et bourses du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie.

Des professeurs peuvent à l'occasion fournir une aide financière limitée à certains étudiants, à même leurs fonds de recherche. Ces demandes d'aide doivent être présentées lors de la demande d'admission.

La demande d'aide financière d'un étudiant étranger déjà arrivé au Canada ne pourra pas être retenue.

PERMIS DE TRAVAIL

Les étudiants internationaux inscrits à Polytechnique Montréal à temps plein et détenteurs d'un permis d'études valide sont autorisés à travailler sur le campus de l'Université de Montréal, même si cet emploi n'est pas lié à leurs études, et ce, sans avoir à demander un permis de travail. Les opportunités sont toutefois limitées et les emplois ne peuvent constituer qu'un revenu d'appoint. Pour tout autre travail en dehors du campus, il faut demander, au préalable un permis de travail.

Pour en savoir plus, sur les permis de travail accordés aux étudiants, consultez le site du Service aux étudiants :
www.polymtl.ca/inter/etuvisi/travailstages

DROITS DE SCOLARITÉ

Conformément aux directives du gouvernement du Québec, Polytechnique Montréal perçoit de la part des étudiants internationaux des droits de scolarité plus élevés que ceux exigés des étudiants canadiens.

Font exception à cette règle les citoyens français et les citoyens des pays ayant conclu des ententes avec le gouvernement du Québec. Des exemptions peuvent également être accordées dans certains cas (voir « Renseignements supplémentaires »). Les étudiants internationaux qui désirent savoir si leur pays bénéficie de ces ententes devront s'adresser au ministère de l'Éducation de leur pays d'origine.

ASSURANCES

Voir les dispositions financières sur notre site web à l'adresse suivante : www.polymtl.ca/registrariat/frais/es.php.

RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Le Service aux étudiants de Polytechnique Montréal organise à chaque début de session, des séances d'accueil afin d'aider les étudiants internationaux à se familiariser avec leur nouvel environnement. Par ailleurs, il publie sur leur site Internet, un guide de préparatifs de séjour, qui contient de nombreuses informations sur les démarches à entreprendre pour s'établir avec succès.
Pour plus d'information :
www.polymtl.ca/inter/etuvisi/preparatifs.

BIBLIOTHÈQUE

La Bibliothèque appuie la recherche et la réussite académique en offrant une collection de quelque 400 000 documents, dont 200 000 livres imprimés et 100 000 livres numériques, ainsi que l'accès, sur place et à distance, à plus de 6000 revues numériques et à de nombreuses banques de données internationales. On y retrouve aussi quelque 400 places assises réparties en zones d'étude individuelle silencieuse et zones de travail collaboratif, de même que 13 salles de travail en équipe.

Localisation

La Bibliothèque est située aux pavillons Pierre-Lassonde et Claudette-MacKay-Lassonde, elle occupe une partie du 7e étage ainsi que le 8e étage. L'entrée se trouve au 7e étage (L-7600).

Heures d'ouverture

De septembre à avril, la Bibliothèque est ouverte de 8h30 à 22h du lundi au vendredi et de 10h à 18h le samedi. Les heures d'ouverture sont étendues aux dimanches de septembre à avril et réduites de mai à août.

Prêt des documents

Les étudiants peuvent emprunter des documents en présentant leur carte d'identité de Polytechnique Montréal. Cette même carte permet aussi l'emprunt auprès des bibliothèques du campus de l'Université de Montréal et de HEC Montréal.

Les documents qui ne font pas partie de la collection de la Bibliothèque peuvent être obtenus d'une autre bibliothèque par l'intermédiaire du Service du prêt entre bibliothèques. La Bibliothèque prête également, pour utilisation sur place, des ordinateurs portables.

Assistance et formation

Le personnel du Service de référence répond aux questions des étudiants et est en mesure de les orienter vers des sources fiables d'information en génie et sciences. La Bibliothèque offre des guides, des tutoriels et des ateliers pour faciliter l'exploitation efficace des ressources mises à la disposition de la communauté. Enfin, des bibliothécaires professionnels dispensent une formation documentaire avancée dans le cadre des laboratoires du cours ING6900 et dans l'atelier CAP7005.

Pour en savoir davantage

www.polymtl.ca/biblio.

SERVICE INFORMATIQUE

Le Service informatique de Polytechnique Montréal a pour mandat d'assister les départements dans leurs missions d'enseignement et de recherche. Il gère l'infrastructure de télécommunications, les serveurs institutionnels, les laboratoires informatiques institutionnels, les infrastructures des salles de cours multimédias ainsi que les équipements audiovisuels. Il assure la conservation et le traitement des données administratives. De plus, le Service informatique assume plusieurs autres rôles, dont la planification stratégique des technologies de l'information pour Polytechnique Montréal, le développement d'une forte expertise technologique ainsi que le soutien technique auprès de l'ensemble de ses clientèles.

1. Ressources informatiques, matérielles et logicielles

Les installations du Service informatique se trouvent principalement aux sixième et septième étages des pavillons MacKay-Lassonde. Elles sont accessibles à partir de tout poste de travail branché au réseau de Polytechnique Montréal, par modem ou à partir d'Internet.

Au sixième étage du pavillon Pierre-Lassonde, on retrouve douze des quatorze laboratoires d'informatique institutionnels destinés à l'enseignement, un autre est situé au cinquième étage du pavillon principal (B-511) et le dernier est intégré aux installations de la Bibliothèque. Treize de ces laboratoires sont équipés de microordinateurs de type PC sous MS Windows (totalisant 480 appareils) et un laboratoire est équipé de postes de travail Linux (totalisant 29 appareils). Le Service informatique met également à la disposition des utilisateurs de multiples logiciels.

Au septième étage du pavillon Pierre-Lassonde, local L-7950, on retrouve les bureaux de la plupart des employés du Service informatique ainsi que la salle des serveurs où sont en service les principaux serveurs institutionnels et les composantes majeures de l'infrastructure du réseau de télécommunication de Polytechnique Montréal.

De nombreuses prises réseau à accès libre, des ponts réseau sans fil répartis au travers Polytechnique Montréal ainsi qu'une banque de 48 modems permettent aux étudiants de se brancher au réseau institutionnel ainsi qu'à l'Internet.

1.1 Services et aide technique

Pour avoir accès aux ressources informatiques rendues disponibles par le Service informatique, l'étudiant doit utiliser un code d'accès et un mot de passe qui lui sont fournis au moment de son arrivée à Polytechnique Montréal. Tous les étudiants reçoivent l'usage d'une adresse de courriel dont la forme est prenom.nom@polymtl.ca. Ils ont également accès à un espace disque personnel de 300 Mo.

Les étudiants peuvent obtenir des conseils sur les meilleures façons d'utiliser les ressources en s'adressant au bureau d'aide technique L-6630, ou en consultant les différents documents du Service informatique disponibles sur le site Web du service à l'adresse www.polymtl.ca/si .

1.2 Heures d'ouverture

De septembre à juin, le Service informatique offre du support de 8 h à 19 h 30 en semaine. Durant l'été, le Service informatique opère en mode normal de 8 h à 16 h 30 du lundi au jeudi. En général, les laboratoires d'informatique sont toujours ouverts. Toutefois, entre 23 h et 7 h la semaine, ainsi qu'entre 17 h et 7 h les fins de semaine et les jours fériés, l'utilisation de la carte d'identité de Polytechnique Montréal est requise pour avoir accès aux laboratoires.

2. Ressources audiovisuelles

Au premier étage du pavillon MacKay-Lassonde, local M-1130 et au cinquième étage du pavillon principal, local B-528, on retrouve également le bureau de l'audiovisuel. On peut y emprunter des équipements audiovisuels pour des fins d'enseignement et de recherche. Toutefois, il est à noter qu'aucun matériel ne peut sortir de Polytechnique Montréal. Au cinquième étage du pavillon

principal, B-529, on retrouve également la salle de vidéoconférence d'où deux services sont mises à la disposition de la communauté pour les communications audio/vidéo, permettant de voir et de dialoguer avec son (ou ses) interlocuteur(s) dans des lieux distants : vidéoconférence et Web collaboration. Outre la possibilité de voir et d'entendre ses interlocuteurs, la vidéoconférence et la Web collaboration sont souvent associées à une solution qui permet de présenter des documents et de travailler de manière collaborative.

2.1 Services et aide technique

Les étudiants peuvent obtenir des conseils sur les meilleures façons d'utiliser les ressources en s'adressant aux différents comptoirs de service (M-1130, B-528), ou en consultant les différents documents du service audiovisuel disponibles sur le site Web du service à l'adresse : www.polymtl.ca/si/service/audiovisuel.

2.2 Heures d'ouverture

De septembre à juin inclusivement, le service audiovisuel offre du support de 8 h à 23 h 00 du lundi au jeudi et 8 h à 20 h 00 le vendredi. Durant l'été, le service audiovisuel opère en mode normal de 8 h à 17 h 30 du lundi au jeudi.

3. Règlements concernant l'utilisation des ressources informatiques

Polytechnique Montréal considère que l'accès à ses ressources informatiques est assorti de droits et responsabilités auxquels est assujettie toute personne membre de la communauté polytechnicienne. En particulier :

- Tout usager a droit à la confidentialité et doit prendre des mesures raisonnables pour protéger ses communications ainsi que l'intégrité et la confidentialité des données dont il est responsable.
- Aucun usager ne doit partager avec un autre usager ses codes d'accès, ses mots de passe ou autres autorisations qui lui ont été assignés à titre personnel.
- Tout usager est tenu de respecter le droit à la sécurité et la confidentialité des autres usagers en s'abstenant d'intervenir d'une quelconque manière dans leurs données ou leurs communications.
- Dans le contexte d'un partage équitable des ressources, il est interdit à tout usager de faire une utilisation abusive, de monopoliser ou de détourner des ressources.

Les règlements officiels sont disponibles sur le site Internet de Polytechnique Montréal à l'adresse : www.polymtl.ca/sg/docs_officiels/1310rei2,htm.

SERVICE AUX ÉTUDIANTS DE POLYTECHNIQUE

L'équipe du Service aux étudiants offre une gamme de ressources et services qui sont destinés à favoriser votre réussite autant sur le plan académique que personnel.

◆ Nous joindre

Local	:	C-240
Site Web	:	www.polymtl.ca/sep
Courriel	:	sep@polymtl.ca
Téléphone	:	(514) 340-4730
Heures d'ouverture	:	de 9 h à 16 h 30 (sauf le mercredi de 10 h 30 à 16 h 30)

◆ Coordonnées des secteurs

Les coordonnées complètes du personnel sont disponibles à l'adresse suivante : www.polymtl.ca/sep/coord_bottin/index.php

Direction
Téléphone : 514-340-4711 poste 4885
Courriel : sep@polymt.ca

Étudiants internationaux
Téléphone : 514-340-4711, poste 4254
Courriel : sep-international@polymtl.ca
Site internet : www.polymtl.ca/inter/etuvisi

Programme d'échanges internationaux de Polytechnique
Téléphone : 514-340-4711 poste 4999
Courriel: etudiant.echange@polymtl.ca
Site internet : www.polymtl.ca/inter/etuvisi/echange/index.php

Aide financière et bourses
Téléphone : 514-340-4711 poste 4842
Aide financière aux études : afe@polymtl.ca
Programme de bourses : bourses.sep@polymtl.ca
Site internet : www.polymtl.ca/aidefinanciere

Soutien à la Réussite
Téléphone : 514-340-4711 poste 3943
Site internet : www.polymtl.ca/encadrement
Conseiller aux étudiants : sep-reussite@polymtl.ca
Psychologue : glussier@polymtl.ca

Soutien aux étudiants en situation de handicap
Téléphone : 514-340-4711 poste 3943
Site internet : www.polymtl.ca/sph
Courriel: sep-esh@polymtl.ca

Étudiants internationaux

En plus d'encourager les initiatives qui visent la promotion des relations interculturelles, ce service a pour mandat de conseiller et d'aider les étudiants internationaux afin de mener à bien leur projet d'études au Québec. Voici un aperçu des thématiques abordées :

- Accueil et orientation à l'arrivée
- Installation à Montréal
- Intégration culturelle
- Démarches d'immigration
- Réussite académique
- Ressources financières

Des ateliers sont également offerts sur les sujets suivants :

- Impôts
- L'hiver québécois
- Renouvellement des autorisations de séjour
- Les permis de travail canadiens
- La résidence permanente

L'horaire des ateliers est disponible au : www.polymtl.ca/inter/etuvisi

Le conseiller aux étudiants internationaux est la personne-ressource pour cette population étudiante à Polytechnique Montréal. Les étudiants peuvent le joindre par courriel ou en personne.

Aide financière et bourses

Ce service offre :

- Des consultations sur le programme d'aide financière aux études du gouvernement (AFE)
- De l'information sur les bourses offertes
- Un soutien pour la préparation des dossiers de bourses nationales, provinciales, privées et internes
- De l'aide pour résoudre un problème d'ordre budgétaire
- Des ateliers (premières demandes à l'aide financière aux études, demande de bourse CRSNG, programme avec Emploi-Québec)

La liste complète des bourses offertes est disponible au : www.polymtl.ca/aidefinanciere.

Programme d'échanges internationaux

Polytechnique encourage fortement les étudiants à effectuer un ou deux trimestres d'études à l'extérieur du Québec dans le cadre du Programme d'échanges internationaux.

Ce programme offre la possibilité :

- D'allier études et voyages
- D'être accueilli dans un des nombreux pays partenaires
- D'améliorer la maîtrise d'une langue étrangère
- De se démarquer par son expertise internationale
- De recevoir un accompagnement individuel en matière d'interculturalité et un soutien dans les démarches administratives

L'agent du Programme d'échanges internationaux est la personne-ressource à Polytechnique Montréal pour les étudiants en échange entrants et sortants. Les étudiants peuvent le joindre par courriel ou en personne.

Soutien à la réussite

Ce secteur propose aux étudiants un ensemble de services gratuits et confidentiels afin de favoriser leur réussite :

- Soutien académique et/ou personnel
- Coaching sur les méthodes d'étude efficaces et sur la gestion du temps
- Programme de tutorat
- Consultation psychologique
- Conférences du jeudi midi (Réussir ses études à Polytechnique, Gestion du stress et de l'anxiété, Préparation aux examens, etc.)
- Autres sujets et/ou problématique relié(e)s au métier d'étudiant

Les conseillers peuvent soutenir les étudiants dans plusieurs facettes de leur vie à Polytechnique, qu'il s'agisse de faciliter leur intégration aux études universitaires, améliorer leurs relations interpersonnelles, ou réfléchir à leur parcours académique. Les conseillers peuvent aussi référer les étudiants à d'autres services de Polytechnique ou encore à des ressources externes.

Service aux étudiants en situation de handicap

Le Soutien aux étudiants en situation de handicap a comme mission de soutenir les étudiants en situation de handicap dans leur cheminement scolaire afin d'assurer leur réussite.

Les étudiants qui vivent une situation de handicap (associée à une déficience motrice, déficience visuelle, trouble d'apprentissage, etc.) sont invités à nous contacter afin de s'informer des services offerts et des démarches à respecter.

Le conseiller aux étudiants en situation de handicap offre un service personnalisé et confidentiel : il rencontre les étudiants dans le but d'établir avec eux un portrait de leur situation et de leurs besoins ainsi que pour mettre en place les aménagements nécessaires durant leur projet d'études (temps supplémentaire aux examens, matériel adapté, etc.).

Dépannage alimentaire

Ce programme a pour but d'aider les étudiants vivant une situation financière critique et temporaire. Veuillez prendre rendez-vous avec le conseiller à l'aide financière et aux bourses pour les résidents permanents et les citoyens canadiens et le conseiller aux étudiants internationaux pour ces derniers.

Banque de logement

Une banque de logements informatisée est disponible pour les étudiants de Polytechnique qui cherchent un logement ou des colocataires. Vous trouverez également sur le site une liste de logements temporaires et d'autres sites internet pour faciliter votre recherche de logements.
Site Internet : www.logement.polymtl.ca.

SERVICE DES STAGES ET DU PLACEMENT

Mission du service

Assurer le lien entre les entreprises et les étudiants pour favoriser l'intégration des étudiants et des finissants au marché du travail.

Services

- Service-conseil en gestion de carrière :
  - service personnalisé sur rendez-vous
  - accompagnement à toutes les étapes des démarches d'intégration au marché du travail
  - mise en valeur des compétences (CV, lettre de présentation, entrevue)
  - coaching de préparation d'entrevue
  - ateliers de recherche d'emploi
  - renseignements sur le marché du travail
- Organisation d'évènements ciblés
- Affichage d'offres d'emploi sur le web
- Information sur les programmes d'aide financière aux entreprises
- Et bien d'autres!

Service internet

Conseils et offres d'emploi disponibles sur Internet à l'adresse www.polymtl.ca/sp.

Pour nous contacter

Nos coordonnées

Local : B-510
Téléphone : (514) 340-4730
Télécopieur : (514) 340-4030
Courriel : service.placement@polymtl.ca

Nos personnes ressources

Allan Doyle, directeur
Téléphone : (514) 340-4711, poste 4374
Courriel : allan.doyle@polymtl.ca

Guylaine Dubreuil, conseillère principale en gestion de carrière aux cycles supérieurs
Local : C-563
Téléphone : (514) 340-4711, poste 5908
Courriel : guylaine.dubreuil@polymtl.ca

Sophie Page, conseillère en gestion de carrière aux cycles supérieurs
Local : C-521.1
Téléphone : (514) 340-4711, poste 2474
Courriel : sophie.page@polymtl.ca

SPORTS-ÉTUDES (REGISTRARIAT)

La mission du programme de sport d'excellence vise à soutenir les étudiants-athlètes de Polytechnique Montréal dans l'atteinte de leurs objectifs personnels et sportifs en leur offrant un encadrement dans la planification de leurs études.

Les étudiants-athlètes faisant partie d'une des équipes des Carabins de l'Université de Montréal ou étant reconnus *Élite* ou *Excellence* par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MESRST) peuvent bénéficier du support offert par le programme de sport d'excellence.

À Polytechnique Montréal, le Registrariat coordonne les services particuliers offerts aux étudiants inscrits en sport-études, notamment au niveau de l'encadrement pédagogique et de l'aménagement des horaires.

Liens utiles :
www.carabins.umontreal.ca
www.mels.gouv.qc.ca/loisirsport
www.polymtl.ca/sports

OMBUDSMAN

Le rôle de l'ombudsman consiste à recevoir les étudiants qui se sentent lésés soit par une décision administrative de Polytechnique Montréal, soit par une action discriminatoire ou injuste à leur égard. Dans l'exercice de ses fonctions, l'ombudsman doit agir en toute impartialité, indépendance et confidentialité.

L'ombudsman peut agir comme conseiller pour aider à régler un conflit, comme médiateur, comme consultant pour aider à identifier les recours disponibles ou comme intervenant pour traiter les plaintes, lorsque tous les autres recours auprès des personnes en autorité ont été épuisés sans succès. Dans ce dernier cas, l'ombudsman jouit d'un pouvoir de recommandation auprès des diverses instances.

Ombudsman : Hélène Letellier
Local: C-547; téléphone: 340-4711 poste 2976
Ombudsman@polymtl.ca

SERVICE DE GARDE D'ENFANTS

Depuis janvier 1993, plusieurs étudiants et membres du personnel de Polytechnique Montréal bénéficient des services du Centre de la Petite Enfance "Les petits génies". Les places sont accordées en priorité aux étudiants et aux employés de Polytechnique Montréal.

Le Centre de Petite Enfance est situé au 2775, avenue Willowdale; il est facilement accessible par métro ou par voiture. Au cœur de cet îlot résidentiel, il occupe les trois étages d'une maison complètement rénovée à cette fin par Polytechnique Montréal.

Les services de garde offerts sont reconnus par le ministère Famille-Enfance et les parents bénéficient des divers avantages financiers établis selon la politique du ministère.

Nous vous invitons à communiquer avec la directrice du Centre de la Petite Enfance au (514) 340-3737 pour y faire une visite, demander divers renseignements, ou vous inscrire sur la liste d'attente afin d'obtenir une place pour votre enfant.

Site Internet : www.employes.polymtl.ca/lespetitsgenies/

RÈGLEMENTS, POLITIQUES ET DIRECTIVES INSTITUTIONNELS

Tous les règlements, politiques et directives institutionnels applicables à Polytechnique Montréal sont notamment disponibles sur le site Internet de Polytechnique à l'adresse suivante :

www.polymtl.ca/rensgen/docOff

POLITIQUE D'ENCADREMENT DES ÉTUDIANTS DES CYCLES SUPÉRIEURS ET MODALITÉS D'APPLICATION

Le Conseil académique de Polytechnique Montréal a approuvé une politique d'encadrement des étudiants des cycles supérieurs, et ses modalités d'application. Le directeur des affaires académiques et internationales est responsable de son application.

RÈGLEMENT CONTRE LE HARCÈLEMENT

Le Conseil d'administration de Polytechnique Montréal a adopté un règlement pour contrer le harcèlement. Le secrétaire général est responsable de l'application de ce règlement.

POLITIQUE SUR LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE TECHNOLOGIQUE

Le Conseil d'administration de Polytechnique Montréal a adopté une politique concernant la propriété intellectuelle technologique dont l'application relève du Bureau de la recherche et du développement technologique.

POLITIQUE SUR LES COURS DE LANGUES AUX ÉTUDES SUPÉRIEURES

Le Conseil académique de Polytechnique Montréal a adopté une politique concernant les cours de langues aux études supérieures.

EN CE QUI CONCERNE LES COURS DE FRANÇAIS

Dans le cas des candidats dont la langue maternelle n'est pas le français et qui ont été admis après avoir fourni une preuve de connaissance minimale du français, Polytechnique Montréal pourra procéder à une évaluation des capacités fonctionnelles en français de l'étudiant à l'aide d'un test. Selon l'évaluation obtenue, l'étudiant pourra être tenu de suivre ou de réussir un ou des cours de français offerts par Polytechnique Montréal.

EN CE QUI CONCERNE LES COURS D'ANGLAIS

Dans le cas des étudiants ayant des déficiences en anglais écrit, Polytechnique Montréal permettra à ces derniers de suivre des cours d'anglais technique afin de leur permettre de maîtriser le langage scientifique ainsi que le vocabulaire spécialisé indispensable pour des études en ingénierie.

EN CE QUI CONCERNE LES COURS D'AUTRES LANGUES

Dans le cas des étudiants désirant parfaire leurs connaissances dans une autre langue que le français ou l'anglais, Polytechnique Montréal permettra à ces derniers de suivre un cours de langue étrangère si ce cours est jugé nécessaire par le directeur de recherche de l'étudiant.

DÉCLARATION DES DROITS ET RESPONSABILITÉS DES ÉTUDIANTS DE POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Le Conseil d'administration a adopté une Déclaration dans laquelle y sont inscrits les droits et responsabilités des étudiants.

Notamment, cette Déclaration reconnaît l'égalité des personnes, sans distinction, exclusion ou préférence fondée sur la race ou sur toute autre forme de discrimination énumérée dans la Charte des droits et libertés.

En conséquence, Polytechnique Montréal ne tolère aucune forme de discrimination ou de harcèlement et invite tout membre de la communauté polytechnicienne à se conformer à cette Déclaration.

ASSOCIATION DES ÉTUDIANTS DES CYCLES SUPÉRIEURS DE POLYTECHNIQUE (AÉCSP)

Née en 1970 et incorporée en 1976, l'Association des étudiants des cycles supérieurs de Polytechnique (AÉCSP) inc. regroupe tous les étudiants de deuxième et troisième cycles inscrits à Polytechnique. Le mandat de l'AÉCSP est de défendre les intérêts de tous ses membres, de leur proposer diverses activités, ainsi que de les représenter auprès des instances de Polytechnique Montréal. De façon générale, les efforts de l'AÉCSP visent à regrouper les étudiants afin qu'ils bénéficient d'une plate-forme pour s'exprimer et défendre leurs droits.

L'Assemblée générale est l'instance qui rassemble tous les étudiants de l'association; ses réunions ont lieu une fois par année ou sur demande. Entre les assemblées, la gestion des dossiers quotidiens de l'AÉCSP est exercée par le Conseil d'administration qui est composé d'étudiants délégués provenant de chacun des départements, de cinq étudiants élus au suffrage universel, ainsi que des six étudiants qui composent le Comité exécutif. Ce sont tous des bénévoles qui s'impliquent pour leur bon fonctionnement de leur association.

Le Comité exécutif veille à la progression des affaires courantes, assure le suivi des mandats de l'Assemblée générale et du Conseil d'administration et représente officiellement l'AÉCSP. L'association peut également compter sur la présence de l'adjoint à l'exécutif qui assure la permanence et la continuité des dossiers. Il s'agit d'un employé à temps plein qui est disponible durant les heures de bureau pour répondre aux questions de tout genre.

L'AÉCSP regroupe mille cinq cents étudiants, qui ont l'opportunité de participer à différents niveaux de l'association, soit à la vie étudiante, soit en s'impliquant directement à un poste, ou simplement en faisait part de leurs commentaires.

La poursuite de ces objectifs mène l'AÉCSP à siéger sur divers conseils et comités tant à l'intérieur de Polytechnique qu'à l'extérieur. Le président de l'AÉCSP siège sur le Conseil académique de Polytechnique, le Vice-président à l'éducation siège sur la Commission des études, la Sous-commission des études supérieures et la Commission de la recherche. L'AÉCSP siège également à la Commission des affaires institutionnelles, au Comité d'évaluation de l'enseignement, ainsi qu'à de multiples comités. De cette manière, l'AÉCSP s'assure toujours que les intérêts des étudiants membres soient défendus.

Quant aux instances externes, l'AÉCSP est membre de la Fédération étudiante universitaire du Québec (FEUQ) qui est l'interlocuteur étudiant le plus crédible auprès du gouvernement et des médias. L'AÉCSP est également membre du Conseil national des cycles supérieurs de la FEUQ. C'est la responsabilité du Vice-président aux affaires externes de gérer les relations avec ces organismes, ainsi qu'avec les autres associations étudiantes membres de ces organismes.

L'AÉCSP regroupe plusieurs comités à l'interne, sous la direction du Vice-président aux affaires internes. D'abord, il y a Polycultures, le comité interculturel qui met de l'avant différentes activités dans le but de faire connaître la richesse de chacune des cultures représentées à Polytechnique à travers plusieurs activités telles que : spectacles, soirées musicales, 5 à 7, etc. Le Comité agenda produit et publie un guide étudiant distribué gratuitement, qui comprend une partie agenda ainsi qu'une partie regroupant tous les renseignements utiles dont un étudiant aux cycles supérieurs a couramment besoin. Le journal étudiant, le Recherché, est publié à tous les mois. Ce journal comporte des informations au sujet des activités de l'association étudiante, de l'avancement des dossiers administratifs et académiques, etc. Finalement, le Comité foire d'entrevues a pour mandat d'organiser la foire aux entrevues qui se déroule durant la semaine de relâche de la session d'hiver. Les entreprises se déplacent à Polytechnique pour venir rencontrer des étudiants.

Enfin, l'AÉCSP met un salon étudiant (local C-418) à la disposition de ses étudiants. Il est possible d'y savourer du café équitable et d'échanger dans un climat calme. Des revues et journaux y sont également laissés pour le bon plaisir des étudiants. L'AÉCSP offre également d'autres services comme le numériseur, l'assermentation de documents, la vente de tasses réutilisables pour le café, etc.

L'AÉCSP organise aussi de multiples activités sportives (soccer, basketball et hockey), des sorties (aux pommes, à la cabane à sucre, théâtre), des fêtes, des visites culturelles, etc., etc.!!! Elle subventionne également les étudiants désireux d'organiser de nouvelles activités afin que les participants puissent bénéficier de tarifs avantageux.

Finalement, elle se charge aussi des événements d'envergure qui ont lieu annuellement : la rentrée, la journée d'accueil pour les nouveaux et le party de Noël. L'AÉCSP permet donc à ses membres de se regrouper, d'être représentés et d'être défendus dans leur propre intérêt.

Pour joindre l'AÉCSP :
Site web : www.aecsp.qc.ca
Téléphone : 514-340-4905
Courriel : info@aecsp.qc.ca

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE (APÉP)

Créée le 14 avril 1970, l'Association des professeurs de l'École Polytechnique est une association incorporée en vertu de la loi des syndicats professionnels, accrédités par le Ministère du Travail du Québec. L'APEP regroupe tous les professeurs et chargés d'enseignement couverts par le certificat d'accréditation.

Le but principal de l'association est d'améliorer les conditions de travail de ses membres et de promouvoir le rôle des professeurs et des chargés d'enseignement au sein de Polytechnique Montréal. L'association est également fortement impliquée dans la vie de Polytechnique Montréal et octroie notamment quatre bourses étudiantes par année. L'APEP est membre de la Fédération québécoise des professeures et professeurs d'université (FQPPU).

L'APEP est dirigée par un Bureau composé de cinq membres et un Conseil de direction comptant une vingtaine de professeurs et de chargés d'enseignement provenant de tous les départements.

ASSOCIATION DES DIPLÔMÉS DE POLYTECHNIQUE (ADP)

Créée en 1910, l'Association des diplômés de Polytechnique (ADP) accueille tous les diplômés de Polytechnique Montréal. Les objectifs de l'Association sont de servir la cause de Polytechnique Montréal, de ses étudiants et de ses diplômés.

L'ADP, avec son secrétariat permanent (tél.: (514) 340-4764), offre à ses membres divers services:

⇒ Elle organise, ou aide à organiser, des rencontres entre confrères lors d'événements sociaux, culturels et sportifs;

⇒ Elle publie régulièrement un journal, l'Ingénieur, dans le but de maintenir le lien entre les diplômés et de les renseigner sur les activités de l'Association, de Polytechnique Montréal et de la Fondation de Polytechnique. Elle publie l'Ingénieur Express expédié par courrier électronique. On le retrouve également sur le site Internet de Polytechnique Montréal;

⇒ Elle tient à jour un fichier complet de tous les diplômés de Polytechnique;

⇒ Elle contribue étroitement aux activités de la Fondation de Polytechnique;

⇒ Son service de placement est ouvert à tout diplômé désireux de se trouver un emploi ou d'être informé de la situation du marché du travail.

En mars 1987, l'ADP a créé une Section des jeunes diplômés regroupant les diplômés des cinq promotions les plus récentes. Le but de la Section est de faciliter davantage les contacts entre les étudiants finissants et les jeunes diplômés, d'une part, et entre les jeunes diplômés et leurs collègues seniors, d'autre part. La Section des jeunes diplômés organise un grand nombre d'activités complémentaires.

C'est grâce à la participation active de ses membres que l'ADP a gardé un grand dynamisme au cours des années et qu'elle contribue de plus en plus au rayonnement de Polytechnique Montréal.

COOPÉRATIVE ÉTUDIANTE DE POLYTECHNIQUE

Local C-220
Heures d'ouvertures ..... Lundi à jeudi 8 h à 19 h
Vendredi 8 h à 17 h
Téléphone ..... (514) 340-4851
Télécopieur ..... (514) 340-4543
Courriel ..... coopoly@polymtl.ca

Fondée en 1944, la coopérative étudiante de Polytechnique Montréal (COOPOLY) appartient à ses 55 000 membres constitués d'étudiants, de professeurs et d'employés de Polytechnique Montréal ainsi que de diplômés et de corporations impliqués dans le domaine scientifique. Elle a pour mission fondamentale d'offrir aux étudiants des volumes scientifiques et autres produits appropriés à leur formation durant leurs études et leur carrière professionnelle.

Toute personne peut devenir membre de Coopoly en achetant deux parts sociales de 10 $. Cependant, seul les étudiants, employés et professeurs de Polytechnique Montréal ont le privilège d'être des membres actifs; à savoir, le droit de vote en assemblée générale et le droit d'être administrateur de Coopoly. Ainsi, un membre actif influe directement sur l'administration de la coopérative en décidant des grandes orientations à prendre.
Située à Polytechnique Montréal, Coopoly est l'une des seules librairies spécialisées en ingénierie à Montréal. De plus, elle développe une expertise dans la recherche de titres bibliographiques pour les étudiants, professeurs, chercheurs et entreprises.

Site Internet : www.coopoly.com

FONDATION DE POLYTECHNIQUE

Elle a été créée en 1948 à l'occasion du 75e anniversaire de Polytechnique Montréal afin d'accorder principalement des prêts aux étudiants. Lors du centenaire de Polytechnique Montréal, la Fondation inaugura un programme de bourses d'études aux cycles supérieurs qui, depuis, a permis d'octroyer à des étudiants et des chercheurs de Polytechnique Montréal des bourses et des subventions de recherche totalisant plus de 2 300 000 $.

La Fondation de Polytechnique a comme mission de contribuer à l'essor de Polytechnique Montréal, de ses étudiants et de son personnel par l'entremise de programmes de bourses, d'octrois et de subventions.

FONDS DE L'AÉCSP

Créé en 1990, le Fonds de l'AÉCSP a pour but d'améliorer les conditions socio-économiques des étudiants des cycles supérieurs de Polytechnique Montréal par l'octroi de Bourses de solidarité. Il vous est possible de contribuer au Fonds de l'AÉCSP en versant une somme de 20 $ ou plus par chèque à l'ordre de la « Fondation de Polytechnique » en précisant que ce montant est destiné au Fonds de l'AÉCSP. Votre contribution peut être acheminée par courrier à l'adresse suivante: C.P 6079, succ. Centre-ville, Montréal H3C 3A7 ou en personne au bureau de la Fondation (local C-521).

SECTION 2

CORPS ENSEIGNANT

DÉPARTEMENT DE GÉNIE CHIMIQUE

Téléphone : (514) 340-4711 poste 5238

Directeur — François Bertrand
B.Sc.A., M.Sc. (Laval), Ph.D. (Nancy)

Coordonnateur des programmes d'études supérieures — Olivier Henry
B.Ing. (Poly), M.Sc.A. (UBC), Ph.D. (Poly)

Préambule

Le département de génie chimique offre des programmes d'études supérieures conduisant aux diplômes de Philosophiae Doctor (Ph.D.), de maîtrise et au Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS). Les recherches menées par les professeurs et les étudiants relèvent de six grands domaines : polymères, biopharmaceutique, procédés, environnement et développement durable, génie papetier.

En plus de leurs activités de formation, les professeurs affectés au département œuvrent au sein de l'un ou l'autre des centres de recherche, chaires industrielles et groupes de recherches décrits à la section 1.

Personnel enseignant

Professeurs émérites :

CARREAU, Pierre,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.Sc.A., Ph.D. (Wisconsin)

CHAVARIE, Claude,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (McGill)

PELTON, Arthur,
B.Sc.A., M.Sc.77A., Ph.D. (Toronto)

Professeurs titulaires :

AJJI, Abdellah,
Dipl. ingénierie (Nancy), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

BERTRAND, François,
B.Sc.A., M.Sc. (Laval), Ph.D. (Nancy)

BUSCHMANN, Michael,
B.Ing. (Saskatchewan), Ph.D. (M.I.T.)

CHAOUKI, Jamal,
Dipl. ingénierie (Nancy), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

DE CRESCENZO, Gregory,
Dipl. ingénierie (INSA-Nancy), Ph.D. (McGill)

DESCHÊNES, Louise,
B.Sc., M.Sc. (Sherbrooke), Ph.D. (I.N.R.S.)

DUBOIS, Charles,
B.Ing., M.Sc.A. (Sherbrooke), Ph.D. (Laval)

FAVIS, Basil,
B.Sc., Ph.D. (McGill)

GUY, Christophe,
Dipl. ingénierie (Rouen), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

HEUZEY, Marie-Claude,
B.Ing. (Poly), M. Eng., Ph.D. (McGill)

JOLICOEUR, Mario,
B. Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

LAFLEUR, Pierre,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (McGill)

LEGROS, Robert,
B. Ing. (Poly), Ph.D. (Surrey)

PATIENCE, Gregory S.,
B. Eng., M.Sc. (Calgary), Ph.D. (Poly)

PERRIER, Michel,
B. Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (McGill)

SAMSON, Réjean,
B.Sc.A., M.Sc.A., Ph.D. (Laval)

SAVADOGO, Oumarou,
M.Sc.Phys. (Ouagadougou), D.É.A., D. d'état (Caen-France)

STUART, Paul,
B.Eng., M.Eng., Ph.D. (McGill)

Professeurs agrégés :

CHARTRAND, Patrice,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

FRADETTE, Louis,
B.Ing. (Laval), M.Sc., Ph.D. (Poly)

HOEMANN, Caroline,
B.Sc.A. (UCSD), M.Sc.A., Ph.D. (M.I.T.)

SRINIVASAN, Bala,
B. Eng., M.Tech., Ph.D. (Inde)

Professeurs adjoints :

CICOIRA, Fabio,
M.Sc. (Bologna); Ph.D. (EPF-Lausanne)

HENRY, Olivier,
B.Ing. (Poly), M.Sc.A. (UBC), Ph.D. (Poly)

TAVARES, Jason-Robert,
B.Eng., Ph.D. (McGill)

VIRGILIO, Nick,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

Professeurs associés :

DOUCET, Jocelyn,
Diplôme à venir

GAUTHIER, Michel,
Diplôme à venir

HÉNICHE, Mourad,
Diplôme à venir

KAMEN, Amine,
Dipl. ingénierie (ÉSCI-Lyon), M.Sc.A. (ÉNSMP-Paris), Ph.D. (Poly)

TABATABAEI,Hesam,
Diplôme à venir

TANGUY, Philippe A.,
Doct. 3e cycle (Paris), Ph.D. (Laval)

TARTAKOVSKY, Boris,
M.S., Ph.D. (Moscow State Univ.)

Chargé d'enseignement :

FARAND, Patrice,
B.Ing. (Poly), M.Ed. (Montréal)

DÉPARTEMENT DES GÉNIES CIVIL, GÉOLOGIQUE ET DES MINES

Téléphone : (514) 340-4711, poste 4777

Directrice — Louise Millette
B.Ing. (Poly), M.Sc.A. (UBC), Ph.D. (Poly)

Coordonnateurs des programmes d'études supérieures

Pour le programme de génie civil — Maria Helena Leite
B.Ing., MSc.A., (PUC-RJ, Brésil), Ph.D. (Poly)

Pour le programme de génie minéral : — Denis Marcotte
B.Sc., M.Sc. (Montréal), Ph.D. (Poly)

Préambule

Le département des génies civil, géologique et des mines offre des programmes d'études supérieures de génie civil et de génie minéral conduisant aux diplômes de Philosophiae Doctor (Ph.D.), de maîtrise et au Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS). Les recherches menées par les professeurs et les étudiants relèvent des grands domaines du génie civil : environnement, géotechnique, hydraulique, structure, transports, réhabilitation des infrastructures, et en génie minéral : géophysique appliquée, géostatistique, environnement, géomécanique et hydrologie environnementale.

En plus de leurs activités de formation, plusieurs professeurs affectés au département œuvrent au sein de l'un ou l'autre des centres de recherche, chaires industrielles et groupes de recherches du département : soit la chaire industrielle CRSNG en eau potable, la chaire de recherche du Canada sur la dynamique des contaminants microbiens dans les sources d'approvisionnement en eau, la chaire CRSNG Polytechnique-UQAT Environnement et gestion des rejets miniers, la chaire de recherche du Canada en conception et construction parasismiques des structures et des bâtiments et le laboratoire de planification en transport urbain du groupe MADITUC.

Personnel enseignant

Professeurs émérites :

LADANYI, Branko,
Dipl. ingénierie (Zagreb), D.Sc.A. (Louvain)

TINAWI, René,
B.Sc., M.Sc. (Imperial College), Ph.D. (McGill)

Professeurs titulaires :

AUBERTIN, Michel,
B.Sc.A. (Sherbrooke), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

BARBEAU, Benoit,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

BOUAANANI, Najib,
Dipl. ingénierie (E.T.P.-Paris), M.Sc.A. (ENPC-Paris), Ph.D. (Sherbrooke)

CHAPLEAU, Robert,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.Sc., Ph.D. (Montréal)

CHAPUIS, Robert P.,
Dipl. ingénierie (Lyon), D.É.A. (Grenoble), D.Sc.A. (Poly)

CHARRON, Jean-Philippe,
B.Ing., M.Sc., Ph.D. (Laval)

CHOUTEAU, Michel,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

COMEAU, Yves,
B.Ing. (Poly), M.Sc.A., Ph.D. (UBC)

CORTHÉSY, Robert,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

DESJARDINS, Raymond,
B.Sc.A. et Ing., M.Ing. (Poly)

JI, Shaocheng,
B.Sc. (Nanjing), M.Sc. (Beijing), Ph.D. (Montpellier)

LECLERC, Guy,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), S.M., Ph.D. (M.I.T.)

LÉGER, Pierre,
B.Sc.A. (Ottawa), M.Sc. (Laval), D.S.A. (McGill), Ph.D. (Berkeley)

LEITE, Maria Helena,
B.Ing., MSc.A., (PUC-RJ, Brésil), Ph.D. (Poly)

MARCOTTE, Denis,
B.Sc., M.Sc. (Montréal), Ph.D. (Poly)

MASSICOTTE, Bruno,
B.Ing., M.Sc. (Laval), Ph.D. (Alberta)

PRÉVOST, Michèle,
B.Sc. (McGill), M.Sc.A. et Ph.D (Poly)

SILVESTRI, Vincenzo,
B.Eng., M.Eng., Ph.D. (McGill)

TREMBLAY, Robert,
B.Sc.A., M.Sc. (Laval), Ph.D. (UBC)

ZAGURY, Gérald,
B.Ing. (Poly), M.Env., M.Sc.A., Ph.D. (Sherbrooke)

Professeurs agrégés :

FUAMBA, Musandji,
Dipl. ingénierie (Kinshasa), M.Sc., Ph.D. (Louvain)

LI, Li,
B.Ing., M.Ing. (Chine), Doct. (Paris VII)

MAHDI, Tew-Fik,
Dipl. ingénierie (Alger), M.Sc. (Liège), D.E.S.S. (UQAM), Ph.D. (Poly)

MILLETTE, Louise,
B.Ing. (Poly), M.Sc.A. (UBC), Ph.D. (Poly)

MORENCY, Catherine,
B.Ing. (Laval), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

SIMON, Richard,
B. Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (McGill)

Professeurs adjoints :

COURCELLES, Benoît,
Dipl. ingénierie (ENPC-Paris), M.Sc.A. (Poly), Doct. (ECP)

DORNER, Sarah,
B.Eng., M.Sc. (Guelph), Ph.D. (Waterloo)

FAROOQ, Bilal,
B.Sc., M.Sc. (Pakistan), Ph.D. (Toronto)

GERVAIS, Félix,
Bacc. (UQAM), M.Sc. (INRS), Doct. (Carleton)

JAMES, Michael,
B.Sc. (Pittsburgh), M.Sc. (Berkeley), Ph.D. (Poly)

KOBOEVIC, Sanda,
B.Sc. (Sarajevo), M.Ing., Ph.D. (McGill)

NADEAU, Daniel,
B.Ing. (Laval), M.Sc. (McGill), Ph.D. (Lauzanne)

PASQUIER, Philippe,
B.Ing., Ph.D. (Poly)

SAUNIER, Nicolas,
Dipl. ingénierie, Ph.D. (Télécom – Paristech)

Professeurs associés :

BOUCHARD, Michel A.,
Ph.D. (McGill)

BRIÈRE, François G.,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A. (Poly), M.E. (Harvard)

BUSSIÈRE, Bruno,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

FILIATRAULT, André,
B.Ing. (Sherbrooke), M.Sc.A., Ph.D. (UBC)

GIROUX, Bertrand,
B.Sc.A. (Laval), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

KAHAWITA, René,
B.Sc., A.C.G.I. (Imperial College), M.Sc.A. (Waterloo), Ph.D. (Colorado State)

KEATING, Pierre,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc. (Laval), Ph.D. (McGill)

LAFLEUR, Jean,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.Sc. (Laval), Ph.D. (Sherbrooke)

MARCHE, Claude,
Dipl. ingénierie (INSA, Lyon), M.Sc.A., D.Sc.A. (Poly)

MILLETTE Denis,
B.Sc., M.Sc. (McGill), Ph.D. (Waterloo)

NOUR, Ali,
Dipl. ingénierie, M.Sc., Ph.D. (USTHB, Algérie)

Chargés d'enseignement :

BÉLANGER, Jean,
B.Ing. (Poly), M.Sc.(Montréal)

DESJARDINS, Anouk,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly)

DÉPARTEMENT DE GÉNIE ÉLECTRIQUE

Téléphone : (514) 340-4711, poste 4619

Directeur — Yvon Savaria
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (McGill)

Coordonnateur des programmes d'études supérieures — Lahcen Saydy
Dipl. ingénierie (Maroc), M.Sc. et Ph.D. (Maryland)

Préambule

Le département de génie électrique offre des programmes d'études supérieures conduisant aux diplômes de Philosophiae Doctor (Ph.D.), de maîtrise et au Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS). Les recherches menées par les professeurs et les étudiants relèvent de sept grands domaines : automatique, communications, électronique, énergie électrique, réseaux électriques, microélectronique et micro-ondes.

En plus de leurs activités de formation, plusieurs professeurs affectés au département œuvrent au sein de l'un ou l'autre des centres de recherche, chaires industrielles et groupes de recherches décrits à la section 1.

Personnel enseignant

Professeurs émérites :

BOSISIO, Renato,
B.Sc. (McGill), M.Sc.A. (Floride)

COURVILLE, Louis,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.Sc. (Columbia)

HACCOUN, David,
B.Sc., M.Sc. (MIT), Ph.D. (McGill)

Professeurs titulaires :

AKYEL, Cevdet,
Dipl. ingénierie (Istanbul), M.Sc.A., D.Sc.A. (Poly)

APRIL, Georges-E.,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.Sc. (Imperial College)

CALOZ, Christophe,
Dipl. ingénierie, Ph.D. (Polytechnique de Lausanne)

CORINTHIOS, Michael J.,
B.Sc. (Le Caire), M.A.Sc., Ph.D. (Toronto)

GOURDEAU, Richard,
B.Sc.A., M.Sc. (Laval), Ph.D. (Carleton)

GOUSSARD, Yves,
Dipl. ingénierie (ENSTA), *D. Ing., Ph.D.(Paris XI)*

KASHYAP, Raman,
B.Sc. (London), Ph.D. (Essex)

LAURIN, Jean-Jacques,
B.Ing. (Poly),M.Sc. et Ph.D. (Toronto)

MALHAMÉ, Roland,
B.Sc.A. (Beyrouth), M.S. (Houston), Ph.D. (Georgia Tech.)

MAHSEREDJIAN, Jean,
B.Ing., M.Sc., Ph.D. (Poly)

NERGUIZIAN, Chahé,
B.Ing. (Poly), M.Eng. (McGill), Ph.D. (INRS-ÉMT, UQAM)

PLAMONDON, Réjean,
B.Sc., M.Sc.A., Ph.D. (Laval)

SANSÒ, Brunilde,
Dipl. ingénierie (USB), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

SAVARD, Pierre,
B.Sc.A. et Ing., Ph.D. (Poly)

SAVARIA, Yvon,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (McGill)

SAWAN, Mohamad,
B.Ing. (Laval), M.Sc.A. et Ph.D. (Sherbrooke)

SAYDY, Lahcen,
Dipl. ingénierie (Maroc), M.Sc. et Ph.D. (Maryland)

SIROIS, Frédéric,
B.Ing. (Sherbrooke), Ph.D. (Poly)

WU, Ke,
Dipl. ingénierie (Nanjing), D.É.A., Ph.D. (Grenoble)

Professeurs agrégés :

AUDET, Yves,
B.Sc., M.Sc. (Sherbrooke), Ph.D. (Simon Fraser)

BRAULT, Jean-Jules,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

CARDINAL, Christian,
B.Ing., M.Ing. (ETS), Ph.D. (Poly)

DAVID, Jean Pierre,
Dipl. ingénierie (Liège), Ph.D. (Louvain)

FRIGON, Jean-François,
B.Ing.,(Poly), M.Sc.A. (UBC), Ph.D. (UCLA)

LESAGE, Frédéric,
B.Sc. (Laval), Dipl. Adv. Studies (Cambridge), Ph.D. (Saclay, Paris-Sud)

ZHU, Guchuan,
M.Sc.A. (Chine), Doct. (France)

Professeurs adjoints :

COHEN-ADAD, Julien,
Dipl. ingénierie (Paris), M.Sc. (Rennes), Ph.D. (Montréal et Paris)

HOUSHANG, Karimi,
B.Sc.A., M.Sc. (Iran), Ph.D. (Toronto)

LEMIRE, Michel,
B.Ing., M. Ing. (Poly)

LE NY, Jérôme,
Dipl. ingénierie (Polytechnique, France), M.Sc. (Michigan), Ph.D. (MIT)

SAUSSIÉ, David,
Dipl. ingénierie (Supaero-Toulouse), M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (Poly, ISAE-Toulouse)

Professeurs associés :

BERTRAND, Michel,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), Ph.D. (Londres)

CONAN, Jean,
Dipl. ingénierie (Grenoble), M.Sc. (Michigan), Ph.D. (McGill)

GIRARD, André,
B.Sc. (Laval), Ph.D. (Philidelphia)

GUARDO, Robert,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), Ph.D.(Londres)

KHOUAS, Abdelhakim,
Dipl. ingénierie (ISEP, Paris), D.É.A., Doct. (Paris VI)

O'SHEA, Jules,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), D.Ing. (Toulouse)

ROY, Gilles,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A. (Poly)

SODAGAR, Amir M.,
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Iran)

Chargé d'enseignement :

ARFA, Khaled,
Dipl. ingénierie (Alger), Ph.D. (Moscou)

DÉPARTEMENT DE GÉNIE INFORMATIQUE ET GÉNIE LOGICIEL

Téléphone : (514) 340-4711, poste 5117

Directeur — Steven Chamberland
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

Coordonnateur des programmes d'études supérieures — Gilles Pesant
B.Sc., M.Sc. (McGill), Ph.D. (Montréal)

Préambule

Le Département de génie informatique et génie logiciel offre des programmes d'études supérieures conduisant aux diplômes de Philosophia Doctor (Ph.D.), de maîtrise et au Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS). Les recherches menées par les professeurs et les étudiants relèvent des domaines d'intérêts suivants : génie logiciel, ingénierie des systèmes informatiques embarqués, réseautique et informatique mobile, ingénierie des systèmes intelligents et ingénierie des systèmes de simulation numérique et de visualisation.

En plus de leurs activités de formation, plusieurs professeurs du département oeuvrent au sein de l'un ou l'autre des centres de recherche, chaires industrielles et groupes de recherches décrits à la section I.

Personnel enseignant

Professeurs titulaires :

ANTONIOL, Giuliano,
M.Sc. (Padoue), Ph.D. (Poly)

BOIS, Guy,
B.Sc., Ph.D. (Montréal)

BOUCHENEB, Hanifa,
Dipl. ingénierie, Magister, Doctorat (USTHB)

CHAMBERLAND, Steven,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

CHERIET, Farida,
Dipl. ingénierie (Algérie), D.É.A. (France, Paris), Ph.D. (Montréal)

DAGENAIS, Michel,
B.Ing. (Poly), Ph.D. (McGill)

DESMARAIS, Michel C.,
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Montréal)

GUÉHÉNEUC, Yann-Gaël,
Dipl. ingénierie, D.É.A., Doct. (Nantes)

GUIBAULT, François,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

MARTEL, Sylvain,
B.Ing. (UQTR), M.Ing., Ph.D. (McGill)

MERLO, Ettore,
M.Sc. (Turin), Ph.D. (McGill)

NICOLESCU, Gabriela,
Dipl. ingénierie., D.É.A. (Roumanie), Doct. (France)

PESANT, Gilles,
B.Sc., M.Sc. (McGill), Ph.D. (Montréal)

PIERRE, Samuel,
B.Ing. (Poly), B.Sc., M.Sc.A. (UQAM), M. Sc. (Montréal), Ph.D. (Poly)

QUINTERO, Alejandro,
Dipl. ingénierie (Colombie), D.É.A., Doct. (France)

ROBILLARD, Pierre N.,
B.Sc. (Montréal), M.Sc., M.A.Sc. (Toronto), D.Sc. (Laval)

Professeurs agrégés :

BERNARD, Jean-Charles,
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Montréal)

BILODEAU, Guillaume-Alexandre,
B.Sc.A., M.Sc.A., Ph.D. (Laval)

BOUDREAULT, Yves,
B.Sc. (UQAC), M.Sc., Ph.D. (Montréal)

GAGNON, Michel,
B.Ing. (Poly), M.Sc., Ph.D. (Montréal)

GALINIER, Philippe,
M. d'informatique, D.É.A., Doct. (Montpellier)

LANGLOIS, J.M. Pierre,
B.Ing., M.Ing., Ph.D. (CMR Kingston)

MULLINS, John,
B.Sc., M.Sc. Math., M.Sc. Info. (Montréal), Ph. D. (INRS)

OZELL, Benoît,
B.Sc. (Montréal), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

Professeurs adjoints :

ADAMS, Bram,
Dipl. ingénierie, Doct. (Ghent)

BELLAÏCHE, Martine,
B.Sc., M.Sc. (Montréal), Ph.D. (INRS, Montréal)

BELTRAME, Giovanni,
M.Sc. (Milano), M. (Ilinois), Ph.D. (Milano)

BOYER, François-Raymond,
B.Sc., Ph.D. (Montréal)

FERNANDEZ, José M.,
B.Sc. Math., B.Sc. Comp. Eng. (MIT), M.Sc. (Toronto), Ph.D. (Montréal)

KADOURY, Samuel,
B.Ing. (Poly), M.Eng. (McGill), Ph.D. (Poly)

KHOMH, Foutse,
Dipl. Ingénierie, D.É.A. (Yaoundé), Ph.D. (Montréal)

PAL, Christopher J.,
B.Sc. (Guelph), M. Math., Ph.D. (Waterloo)

Professeurs associés :

O'CONNOR, Ian,
B.Eng.,M.Sc. (Colchester, G.-B.), Ph.D. (Lille, France)

TORRES-MORENO, Juan-Manuel,
Dipl. ingénierie (Mexique), D.É.A., Doct. (Grenoble)

ZOUAQ, Amal,
Dipl. ingénierie (Maroc), M.Sc., Ph.D. (Montréal)

Chargés d'enseignement :

COLLIN, Jérôme,
B.Ing.(UQAC), M.Sc.A.(Poly)

GENDREAU, Olivier,
B.Ing. (Poly), M.Ing. (ÉTS), Ph.D. (Poly)

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE GÉNIE INDUSTRIEL

Téléphone : (514) 340-4711 poste 4201

Directeur — Pierre Baptiste
Dipl. ingénierie (INSA, Lyon), D.É.A., Doct. (Lyon)

Coordonnateur des programmes d'études supérieures

Mathématiques — Alain Hertz
Dipl. ingénierie, Doct. ès Sc. (Lausanne)

Génie industriel — Jean-Marc Robert
BPS, (Montréal), M.PS. (Paris), D.É.A., Doct. (Paris V)

Préambule

Le département de mathématiques et de génie industriel offre des programmes d'études supérieures conduisant aux diplômes de Philosophiae Doctor (Ph.D.), de maîtrise et au Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en mathématiques et en génie industriel. Les recherches menées par les professeurs et les étudiants relèvent des grands domaines suivants : calcul scientifique et analyse numérique, ergonomie, gestion de projets technologiques, management de la technologie, productique, recherche opérationnelle, probabilités et statistique.

En plus de leurs activités de formation, plusieurs professeurs affectés au département œuvrent au sein de l'un ou l'autre des centres de recherche, chaires industrielles et groupes de recherches décrits à la section 1.

Personnel enseignant

Professeurs titulaires :

ANJOS,Miguel F.,
B.Sc. (McGill), M.S. (Stanford), Ph.D. (Waterloo)

AUDET, Charles,
B.Sc. (Ottawa), M.Sc., Ph.D. (Poly)

BAPTISTE, Pierre,
Dipl. ingénierie (INSA, Lyon), D.É.A., Doct. (Lyon)

BOURGAULT, Mario,
B.Ing. (Laval), M. (UQAH), Ph.D. (Poly)

CLÉMENT, Bernard,
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Montréal)

DESAULNIERS, Guy,
B.Sc., M.Sc., (Montréal), Ph.D. (Poly)

DUPONT, André,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.Sc., Ph.D. (John Hopkins)

GAMACHE, Michel,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

GENDREAU, Michel,
B.Com. (McGill), M.Sc., Ph.D. (Montréal)

HERTZ, Alain,
Dipl. ingénierie, Doct. ès Sc. (Lausanne)

IMBEAU, Daniel,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (Virginia Tech)

LAPIERRE, Josée,
B.A.Comm. (Laval), M.Sc., Ph.D. (UQAM)

LEFEBVRE, Mario,
B.Sc., M.Sc. (Montréal), Ph.D. (Cambridge)

L'ESPÉRANCE, Gilles,
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Birmingham)

PELLERIN, Robert,
B.Ing. (Royal Military College of Canada), Ph.D. (Poly)

RIOPEL, Diane,
B. Ing., M.Sc.A. (Poly), D.É.A. (ÉNS de Cachan), Doct. (ÉCP, Paris)

ROBERT, Benoît,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

ROBERT, Jean-Marc,
BPS, (Montréal), M.PS. (Paris), D.É.A., Doct. (Paris V)

ROUSSEAU, Louis-Martin,
B.Sc., Ph.D. (Montréal)

SAVARD, Gilles,
B.Sc. (Montréal), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

SOUMIS, François,
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Montréal)

TRÉPANIER, Martin,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

YACOUT, Soumaya,
B.Sc., M.Sc. (Le Caire), D. Sc. (Georges Washington)

Professeurs agrégés :

ADJENGUE, Luc-Désiré,
Dipl. ingénierie (Yaoundé), M.Sc., Ph.D. (Montréal)

AGARD, Bruno
M. (Orléans), D.É.A., Doct. (INP-Grenoble)

BEAUDRY, Catherine,
B.Ing. (Poly), M.Sc., Ph.D. (Oxford)

CHINNIAH, Yuvin,
B.Eng., (Île Maurice), Ph.D. (Saskachewan)

DE MARCELLIS-WARIN, Nathalie,
M. (Aix-Marseille), D.É.A., Doct. (ENS-Cachan)

DUFOUR, Steven,
B.Sc., M.Sc., (Montréal), Ph.D. (Poly)

FRAYRET, Jean-Marc,
Dipl. ingénierie (ESB Nantes), M.Sc., Ph.D. (Laval)

LAFOREST, Marc,
B.Sc. (Montréal), M.Sc., Ph.D. (Stony Brook)

MARGNI, Manuele,
Dipl. ingénierie (Zurich), Dipl. PG, Doct. (Lausanne)

ORBAN, Dominique,
Lic.Sc., Doct. (FUNDP-Namur)

OUALI, Mohamed-Salah,
Dipl. ingénierie (ENIT-Tunisie), D.É.A., Doct. (INPG-France)

PRUDHOMME, Serge,
Dipl. ingénierie (Lille), M.Sc. (Virginia), Ph.D. (Texas)

SAUCIER, Antoine,
B.Ing., M.Sc.A., (Poly), Ph.D. (McGill)

Professeurs adjoints :

BASSETTO, Samuel Jean,
Dipl. ingénierie (Paris Tech), D.É.A. (Nancy), Doct. (Paris Tech)

BERNARD, Sophie,
B.Sc., M.Sc. (Montréal), Ph.D. (Ottawa)

EL HALLAOUI, Issmail,
Dipl. ingénierie (ENSIAS-Rabat); M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

LABIB, Richard,
B. Eng. (McGill), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

LAHRICHI, Nadia,
B.A.A., M.Sc. (HEC), Ph.D. (Poly)

LE DIGABEL, Sébastien,
Dipl. ingénierie (France), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

PARTOVI NIA, Vahid,
B.Sc., M.Sc. (Mashhad), Doct. (Lauzanne)

Professeurs associés :

BEN AMOR, Hatem,
Dipl. ingénierie (Maroc), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

BURNEY-VINCENT, Carole,
B.A., B.Sc., M.Sc. (Sherbrooke), Ph.D. (Montréal)

GODARD, Mario,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.Sc.A. (Stanford)

LANGEVIN, André,
B.Sc. (UQAM), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

LANDRY, Bernard,
Ex-premier ministre du Québec
B.A., LL.L. (Montréal), I.E.P. (ECOFI Paris-Sorbonne)

LEFEBVRE, Élisabeth,
B.A., M.Sc., MBA (Ottawa), Ph.D. (HEC)

PANET-RAYMOND, Robert,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.B.A. (Harvard)

RIVETTE, Mickaël,
Dipl. ingénierie, D.E.S.T (Paris), Doct. (Nantes)

SADDOUNE, Mohammed,
Dipl. ingénierie (Maroc), M.Ing. (ÉTS), Ph.D. (Poly)

SANTLEY, Guy,
B.A. (Toronto), M.A., Doct. (Londres)

ST-VINCENT, Marie,
B.Sc. (Montréal), M.Sc. (Sherbrooke), Ph.D. (Montréal)

WAGNEUR, Édouard,
M.Sc., (UQAM), Ph.D. (Montréal)

Chargés d'enseignement :

BUZAGLO, Gérard,
B.A., M.Sc. (Montréal)

GUÉRIN, Jean,
B.Sc. (UQAM), M.Sc. (Montréal), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

ISAC, Patrick,
M. (ENS Cachan)

JOMPHE, Guy,
B.Sc.A., M.Sc.A. (Poly)

KHALFOUN, Mohammed,
Lic. (Alger), M. (Manchester, UK), Ph.D. (Poly)

LABERGE, Renée-Pascale,
B.A., M.A. (UQAM)

MAILHOT, Caroline,
B.A.A., M.B.A. (UQAM)

N'DRI, Donatien,
Lic. (Côte d'Ivoire), M.Sc. (Laval), Ph.D. (Poly)

TELLIER, Luc,
B.Ing. (Poly)

DÉPARTEMENT DE GÉNIE MÉCANIQUE

Téléphone : (514) 340-4711, poste 4402

Directeur — Sylvain Turenne
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (Laval)

Coordonnateur des programmes d'études supérieures — René Mayer
B.Ing. (Poly), Ph.D. (Surrey)

Préambule

Le département de génie mécanique offre des programmes d'études supérieures conduisant aux diplômes de Philosophiae Doctor (Ph.D.), de maîtrise et au Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en génie mécanique et un programme de maîtrise en génie aérospatial. Les recherches menées par les professeurs et les étudiants relèvent de plusieurs domaines, dont notamment : aérospatiale, automatique et robotique, biomécanique, CFAO, conception et simulation, dynamique, fabrication, mécanique des fluides, plastiques et composites, structures, matériaux, transfert de chaleur et énergie, vibrations et acoustique.

En plus de leurs activités de formation, plusieurs professeurs affectés au département œuvrent au sein de l'un ou l'autre des centres de recherche, des chaires industrielles et des groupes de recherches décrits à la section 1.

Personnel enseignant

Professeurs émérites :

BAÏLON, Jean-Paul,
Dipl. ingénierie (INSA, Lyon), M.Sc.A., D.Sc.A. (Poly)

BAZERGUI, André,
B.Sc.A. et *Ing., Ph.D. (Sheffield)*

BERNARD, Marie,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (McGill)

DORÉ, Roland,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.Sc.; Ph.D. (Stanford)

DROUIN, Gilbert,
B.Sc.A., et Ing. (Poly), M.Sc. (Cornell), Ph.D. (Virginie)

DUBUC, Julien,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A., D.Sc.A. (Poly)

GAUVIN, Raymond,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.S. (Stanford), D.Sc.A. (Laval)

POUPARD, Maurice,
B.Sc.A. et Ing. (Poly)

RIGAUD, Michel
B.Sc.A., M.Sc.A., D.Sc.A. (Montréal)

Professeurs titulaires :

AUBIN, Carl-Éric,
B.Ing., Ph.D. (Poly)

BALAZINSKI, Marek,
Dipl. ingénierie, M.Ing., Doct. (Cracovie)

BARON, Luc,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (McGill)

BERNIER, Michel,
B.Ing. (Poly), M.Ing. (Carleton), Ph.D. (McGill)

BOUKHILI, Rachid,
D.E.S. (Annaba), D.É.A. (Lille), Doct. (Compiègne)

CAMARERO, Ricardo,
B.Eng., M.Eng., Ph.D. (McGill)

DANSEREAU, Jean,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (Vermont)

FORTIN, Clément,
B.Sc.A. (Kingston), M.Sc.A. (Toronto), Ph.D. (Queen's Univ.)

GARON, André,
B.Sc. (Montréal), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

LAKIS, Aouni, A.,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), M.Sc., Ph.D. (McGill)

MASCLE, Christian,
B.Ing. (Poly), Doct. (E.P.F. Lausanne)

MAYER, René,
B.Ing. (Poly), Ph.D. (Surrey)

MUREITHI, Njuki-William,
B.Eng., M.Eng., Ph.D. (McGill)

PARASCHIVOIU, Ion,
M.Sc.A., Doct. (Bucarest)

PELLETIER, Dominique,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), M.Sc., Ph.D. (Virginia Tech.)

REGGIO, Marcelo,
B.Eng. (Chili), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

SHIRAZI-ADL, Aboulfazl,
B.Sc. (Téhéran), M.Sc. (Surrey), Ph.D. (McGill)

THERRIAULT, Daniel,
B.Ing., M.Ing. (Poly), Ph.D. (Illinois)

TRÉPANIER, Jean-Yves,
B.Sc., M.Sc.A. (Sherbrooke), Ph.D. (Poly)

TROCHU, François,
Dipl. ingénierie (Poly, France), M.Sc. (Texas), Ph.D. (Poly)

TURENNE, Sylvain,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (Laval)

VILLEMURE, Isabelle,
B.Ing. (Poly), M.Sc.A. (Vancouver), Ph.D (Montréal)

YAHIA, L'Hocine,
Dipl. ingénierie (Orléans), Doct. (Compiègne), Ph.D. (Poly)

Professeurs agrégés :

BIRGLEN, Lionel,
Dipl. ingénierie (INSA-Strasbourg), M.Sc., Ph.D. (Laval)

CLOUTIER, Guy,
B.Sc.A., M.Sc.A. (Poly), D.É.A., Doct. (INSA, Lyon)

HÉBERT, Alain,
B.Ing. (McGill), M.Ing. (Poly), Doct. (Paris)

LÉVESQUE, Martin,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (Paris)

ROSS, Annie,
B.Sc.A. (Moncton), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

RUIZ, Eduardo Antonio Julian,
Dipl. ingénierie (Cordoba, Argentine), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

VO, Huu, Duc,
B.Eng. (McGill), M.Sc., Ph.D. (M.I.T.)

Professeurs adjoints :

ACHICHE, Sofiane,
Dipl. ingénierie, (Alger), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

BROCHU, Myriam,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

DAOUD, Ahmed,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A. (Poly)

DETUNCQ, Bruno,
B.Sc.A. et Ing., M.Ing. (Poly)

ÉTIENNE, Stéphane,
Dipl. ingénierie, D.É.A. (Nantes), Doct. (Marseille)

GOSSELIN, Frédérick,
B.Eng., M.Eng. (McGill), Doct. (Polytechnique, France)

KUMMERT, Michaël
Dipl. ingénierie (ULB, Bruxelles); M.Sc. et Doct. (FUL-ULg, Liège)

LAURENDEAU, Éric,
B.Eng. (McGill), D.É.A. (Toulouse), Ph.D. (Seattle)

PÉRIÉ-CURNIER, Delphine,
Lic., D.É.A., Doct. (France)

RAISON, Maxime,
Dipl. ingénierie, D.É.A., Doct. (U.C.Louvain)

ROBERT, Étienne,
B.Ing. (Poly), Dipl. ingénierie, Doct.Sc. (Lauzanne)

VADEAN, Aurelian,
Dipl. ingénierie (Roumanie), D.É.A, Doct. (INSA, Toulouse)

VÉTEL, Jérôme,
Dipl. ingénierie, D.É.A., Doct. (Poitiers, France)

Professeurs associés :

DELORME, Sébastien,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (Ottawa)

GOU, Michel
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A. (Poly)

KLIM, Zdzislaw,
M.Sc.A., Ph.D. (Wroclaw)

ILINCA, Florin,
Dipl. ingénierie (Bucarest), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

MARCHAND, Luc,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

PETTIGREW, Michel,
B.Sc.A. (Poly), M.Sc. (Birmingham), post.grad.dipl. (Sheffield)

SPOONER, Daniel,
B. Ing., M.Sc.A. (Poly)

VASSEUR, Patrick
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

VERREMAN, Yves,
Dipl. ingénierie (ÉC, Paris), D.É.A. (Paris), Ph.D. (Poly)

Chargés d'enseignement :

CINCOU, André,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly)

JULIEN, Denis,
B.Ing., M.Ing. (Poly)

SALAKO, Florent,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly)

YOUNSI, Ramdane,
M., DES, Doct. (Alger)

DÉPARTEMENT DE GÉNIE PHYSIQUE

Téléphone : (514) 340-4787

Directeur — Patrick Desjardins
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

Coordonnateur des programmes d'études supérieures — Sébastien Francoeur
B.Ing. (Poly), M.Sc. (Texas), Ph.D. (U. Colorado-Boulder)

Préambule

Le département de génie physique offre des programmes d'études supérieures conduisant aux diplômes de Philosophiae Doctor (Ph.D.), de maîtrise et au Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS). Les recherches menées par les professeurs et les étudiants relèvent de deux grands domaines du génie physique : optique moderne et spectroscopie et physique des solides.

En plus de leurs activités de formation, plusieurs professeurs affectés au département œuvrent au sein de l'un ou l'autre des centres de recherche, chaires industrielles et groupes de recherches décrits à la section 1.

Personnel enseignant

Professeurs émérites :

GAGNÉ, Jean-Marie,
B.Sc., M.Sc. (Montréal), D.Sc. (Paris)

WERTHEIMER, Michael R.,
B.Sc.A, et Ing., M.A. (Toronto), D.Sc.A. (Grenoble)

YELON, Arthur,
B.A. (Cornell), M.Sc., Ph.D. (Case Inst.Tech.)

Professeurs titulaires :

DESJARDINS, Patrick,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

GODBOUT, Nicolas,
B.Ing., Ph.D. (Poly)

KASHYAP, Raman,
B.Sc. and Eng. (London), Ph.D. (Essex)

MARLEAU, Guy,
B.Sc. (Ottawa), M.Sc., Ph.D. (McGill)

MARTINU, Ludvik,
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (U. Charles, Prague)

MASUT, Remo A.,
Lic. Phys. (Cordoba), Ph.D. (U. of Mass.)

MEUNIER, Michel,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (M.I.T.)

ROCHEFORT, Alain,
B.Sc., M.Sc. (Montréal), Doct. (Paris VI)

TEYSSEDOU, Alberto,
Dipl. ingénierie (Cordoba), Ph.D. (Poly)

Professeurs agrégés :

BOUDOUX, Caroline,
B.Ing. (Laval), Ph.D. (M.I.T.-Harvard)

FRANCOEUR, Sébastien,
B.Ing. (Poly), M.Sc. (Texas), Ph.D. (U. Colorado-Boulder)

KLEMBERG-SAPIEHA, Jolanta-Ewa,
B.Sc., M.Sc., Doct. (Pologne)

KOCLAS, Jean,
B.Sc. (McGill), M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (M.I.T.)

MÉNARD, David,
B.Ing., Ph.D. (Poly)

PETER, Yves-Alain,
Dipl. phys., Doct. (Neuchâtel)

SKOROBOGATIY, Maksim A.,
B.Sc. (RIT), M.Sc. (McGill), M.Sc. EECS, Ph.D. (MIT)

Professeurs adjoints :

GERVAIS, Thomas,
B.Ing. (Poly), Ph.D. (M.I.T.)

LEBLOND, Frédéric,
B.Ing. (Poly), M.Sc. (Laval), Ph.D. (McGill)

MOUTANABBIR, Oussama,
Lic. sc. phys. (UCAM, Marrakech), DESA (UCAM, Marrakech), Ph.D. (INRS, EMT)

SANTATO, Clara,
Laurea (Bologne), Doct. (Genève)

Professeurs associés :

BURES, Jacques
L.Sc. (Grenoble), M.Sc., D.Sc. (Laval)

JONKMANS, Guy,
B.Sc. (McGill), M.Sc., Ph.D. (Montréal)

KENNEDY, Gregory,
B.Sc. (Manitoba), Ph.D. (Mc Gill)

SACHER, Edward
Bacc, CCNY; PhD, Penn State

INSTITUT DE GÉNIE BIOMÉDICAL

Téléphone : (514) 340-4852

Directeur de programme — Pierre Savard
B.Sc.A. et Ing., Ph.D.(Poly)

Coordonnateur des programmes d'études supérieures

Yves Goussard
Dipl. ingénierie (ENSTA), D. Ing., Ph.D.(Paris XI)

Préambule

L'Institut de génie biomédical offre des programmes d'études de DESS, de Maîtrise-recherche et maîtrise-cours et de Ph.D. conjointement avec l'Université de Montréal. L'Institut compte 41 professeurs-chercheurs membres réguliers qui peuvent agir comme directeur d'un étudiant dans les programmes et 20 professeurs-chercheurs membres associés qui peuvent agir à titre de codirecteur. Ces membres sont principalement rattachés à divers départements de Polytechnique Montréal et de l'Université de Montréal (majoritairement de la Faculté de Médecine). Les recherches menées par les professeurs-chercheurs et les étudiants sont dans les domaines suivant : Biomécanique, Électrophysiologie, Génie tissulaire et biomatériaux, Ingénierie de la réadaptation, Instrumentation et imagerie biomédicale, Sciences de l'information en santé, Génie clinique. Le site www.igb.umontreal.ca fournit des informations additionnelles sur l'Institut de génie biomédical

En plus de leurs activités de formation, plusieurs professeurs rattachés à différents départements de Polytechnique Montréal œuvrent au sein de l'un ou l'autre des centres de recherche, chaires industrielles et groupes de recherches décrits à la section 1.

Personnel enseignant

Professeurs émérites :

LEBLANC, A.-Robert,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A., D.Sc.A.(Poly)

WERTHEIMER, Michael R.,
B.Sc.A, et Ing., M.A. (Toronto), D.Sc.A. (Grenoble)

Professeurs titulaires :

AJJI, Abdellah,
Dipl. ingénierie (Nancy), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

AUBIN, Carl-Éric,
B.Ing., Ph.D. (Poly)

BÉLAIR, Jacques,
Ph.D. (Cornell)

BUSCHMANN, Michael,
B.Eng. (Saskatchewan), Ph.D. (M.I.T.)

CASANOVA, Christian,
Ph.D. (McGill)

CHERIET, Farida,
Dipl. ingénierie (Algérie), D.É.A. (France, Paris), Ph.D. (Montréal)

CLOUTIER, Guy,
B.Sc.A., M.Sc.A. (Poly), D.É.A., Doct. (INSA, Lyon)

DANSEREAU, Jean,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (Vermont)

DE CRESCENZO, Gregory,
Dipl. ingénierie (INSA-Nancy), Ph.D. (McGill)

DeGUISE, Jacques,
Ph.D. (Poly)

FELDMAN, Anatol, G.,
Ph.D.(Moscou)

GARON, André,
B.Sc. (Montréal), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

GOUSSARD, Yves,
Dipl. ingénierie (ENSTA), *D. Ing., Ph.D.(Paris XI)*

HAGEMEISTER, Nicola,
Ing., Ph.D. (France)

JOLICOEUR, Mario,
B. Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

LABELLE, Hubert,
M.D., FRCS(C)(Montréal)

MARTEL, Sylvain,
B.Ing. (UQTR), M.Ing., Ph.D. (McGill)

MATHIEU, Pierre-A.,
B.Sc.A. et Ing., M.Sc.A., D.Sc.A.(Poly)

MEUNIER, Jean,
Ph.D. (Poly)

MEUNIER, Michel,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (M.I.T.)

PLAMONDON, Réjean,
B.Sc., M.Sc.A., Ph.D. (Laval)

RIVARD, Charles-Hilaire,
M.D., FRCS(C) (Montréal)

SAVADOGO, Oumarou,
M.Sc.Phys. (Ouagadougou), D.É.A., D. d'état (Caen-France)

SAVARD,Pierre,
B.Sc.A. et Ing., Ph.D.(Poly)

SAWAN, Mohamad,
B.Ing. (Laval), M.Sc.A. et Ph.D. (Sherbrooke)

SHIRAZI-ADL, Aboulfazl,
B.Sc. (Téhéran), M.Sc. (Surrey), Ph.D. (McGill)

SOULEZ, Gilles,
M.D. (R. Descartes)

TARDIF, Jean-Claude,
M.D. (Montréal)

VILLEMURE, Isabelle,
B.Ing. (Poly), M.Sc.A. (Vancouver), Ph.D (Montréal)

YAHIA, L'Hocine,
Dipl. ingénierie (Orléans), Doct. (Compiègne), Ph.D. (Poly)

ZHU, Xiaoxia,
Ph.D. (McGill)

Professeurs agrégés :

BOUDOUX, Caroline,
B.Ing. (Laval), Ph.D. (M.I.T.-Harvard)

FERNANDES, Julio C.,
M.D. (Brésil)

HOEMANN, Caroline,
B.Sc.A. (UCSD), M.Sc.A., Ph.D. (M.I.T.)

LEROUGE, Sophie,
Dipl. ingénierie (France), M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

LESAGE, Frédéric,
B.Sc. (Laval), Dipl. Adv. Studies (Cambridge), Ph.D. (Saclay, Paris-Sud)

MONGRAIN, Rosaire,
Ph.D. (Poly)

SKROBIK, Yoanna,
M.D. (Montréal)

VINET, Alain,
B.S., Ph.D. (Montréal)

Professeurs adjoints :

CICOIRA, Fabio,
M.Sc. (Bologna); Ph.D. (EPF-Lausanne)

COHEN-ADAD, Julien,
Dipl. ingénierie (Paris), M.Sc. (Rennes), Ph.D. (Montréal et Paris)

COSTANTINO, Santiago,
Ph.D.(Argentine)

DIACONU, Vasilo,
Ph.D. (Montréal)

GERVAIS, Thomas,
B.Ing. (Poly), Ph.D. (M.I.T.)

HAREL, François,
M.D. (Montréal)

HOGE, Richard,
Ph.D. (McGill)

KADOURY, Samuel,
B.Ing. (Poly), M.Eng. (McGill), Ph.D. (Poly)

LEBLOND, Frédéric,
B.Ing. (Poly), M.Sc. (Laval), Ph.D. (McGill)

PÉRIÉ-CURNIER, Delphine,
Lic., D.É.A., Doct. (France)

RAISON, Maxime,
Dipl. ingénierie, D.É.A., Doct. (U.C.Louvain)

Professeurs associés :

BEAUDOIN, Gilles,
Ph.D.(Montréal)

BERTRAND, Michel,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), Ph.D. (Londres)

GUARDO, Robert,
B.Sc.A. et Ing. (Poly), Ph.D.(Londres)

Membres associés :

AISSAOUI, Rachid,
Ph.D. (Grenoble)

BOURBONNAIS, Daniel,
Ph.D. (Montréal)

BRUNETTE, Isabelle,
Ph.D. (Montréal)

CARDINAL, René,
Ph.D.(McGill)

CARTILIER, Louis,
D.Sc. (Bruxelles)

DORÉ, Sylvie,
Ph.D. (Poly)

FAUBERT, Jocelyn,
Ph.D. (Concordia)

HEMMERLING, Thomas M.,
M.D., DEAA (Allemagne)

LEPANTO, Luigi,
M.D. (Univ. De Montréal)

LEROUX, Jean-Christophe,
Ph.D. (Genève)

McMULLEN, Jean-Norbert
Ph.D. (Floride)

MOREAU, Pierre,
Ph.D. (Montréal)

NADEAU, Réginald,
M.D.,FRCP(C)(Montréal)

PHARAND, Chantal,
Pharm.D. (Philadelphie)

RAYMOND, Jean,
M.D. (Montréal)

ROSSIGNOL, Serge,
Ph.D. (Montréal)

SOUCY, Jean-Paul,
M.D. (Montréal)

INSTITUT DE GÉNIE NUCLÉAIRE

Téléphone : (514) 340-4711, poste 4803

Directeur de programme — Guy Marleau
B.Sc.(Ottawa), M.Sc., Ph.D.(McGill)

Coordonnateur des programmes d'études supérieures — Sébastien Francoeur
B.Ing. (Poly), M.Sc. (Texas), Ph.D. (U. Colorado-Boulder)

Préambule

L'Institut de génie nucléaire offre des programmes d'études supérieures conduisant aux diplômes de Philosophiae Doctor (Ph.D.), de maîtrise et au Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS). Les professeurs-chercheurs de l'Institut sont rattachés à différents départements de Polytechnique Montréal. Les recherches menées par les professeurs et les étudiants relèvent des grands domaines suivants : la neutronique et la physique des réacteurs, la thermohydraulique des systèmes diphasiques, les techniques nucléaires et l'activation neutronique, les interactions fluide/structure dans les centrales nucléaires.

Personnel enseignant

Professeur émérite :

PASKIEVICI, Wladimir,
L.Sc., D.Sc. (Strasbourg)

Professeurs titulaires :

MARLEAU, Guy,
B.Sc.(Ottawa), M.Sc., Ph.D.(McGill)

MUREITHI, Njuki-William,
B.Eng., M.Eng., Ph.D. (McGill)

SAVADOGO, Oumarou,
M.Sc.Phys. (Ouagadougou), D.É.A., D. d'état (Caen-France)

TEYSSEDOU, Alberto,
Dipl. ingénierie (Cordoba), Ph.D. (Poly)

Professeurs agrégés :

HÉBERT, Alain,
B.Ing. (McGill), M.Ing. (Poly), Doct. (Paris)

KOCLAS, Jean,
B.Sc. (McGill), M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (M.I.T.)

Professeur adjoint :

ÉTIENNE, Stéphane,
Dipl. ingénierie, D.É.A. (Nantes), Doct. (Marseille)

Professeurs associés :

JONKMANS, Guy,
B.Sc. (McGill), M.Sc., Ph.D. (Montréal)

KENNEDY, Gregory,
B.Sc. (Manitoba), Ph.D. (Mc Gill)

PROGRAMMES DE GÉNIE MÉTALLURGIQUE

Téléphone : (514) 858-6476

Coordonnateur des programmes d'études supérieures — Patrice Chartrand
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

Préambule

Les programmes d'études supérieures en génie métallurgique conduisent aux diplômes de Philosophiae Doctor (Ph.D.), de maîtrise et au Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS). Les recherches menées par les professeurs et les étudiants relèvent de quatre grands domaines du génie des matériaux : caractérisation mécanique et microstructurale, céramiques et réfractaires, électrochimie et corrosion, énergétique des matériaux et métallurgie des procédés.

Les professeurs sont rattachés administrativement à l'un des départements de l'École. En plus de leurs activités de formation, plusieurs professeurs œuvrent au sein de l'un ou l'autre des centres de recherche, chaires industrielles et groupes de recherches décrits à la section 1.

Personnel enseignant

Professeurs émérites :

BAÏLON, Jean-Paul,
Dipl. ingénierie (INSA, Lyon), M.Sc.A., D.Sc.A. (Poly)

PELTON, Arthur,
B.Sc.A., M.Sc.A., Ph.D. (Toronto)

YELON, Arthur,
B.A. (Cornell), M.Sc., Ph.D. (Case Inst.Tech.)

Professeurs titulaires :

DESJARDINS, Patrick,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

L'ESPÉRANCE, Gilles,
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (Birmingham)

MARTINU, Ludvik,
B.Sc., M.Sc., Ph.D. (U. Charles, Prague)

SAVADOGO, Oumarou,
M.Sc.Phys. (Ouagadougou), D.É.A., D. d'état (Caen-France)

TURENNE, Sylvain,
B.Ing., M.Sc.A. (Poly), Ph.D. (Laval)

Professeurs agrégés :

CHARTRAND, Patrice,
B.Ing., M.Sc.A., Ph.D. (Poly)

KLEMBERG-SAPIEHA, Jolanta-Ewa,
B.Sc., M.Sc., Doct. (Pologne)

Professeurs adjoints :

CICOIRA, Fabio,
M.Sc. (Bologna); Ph.D. (EPF-Lausanne)

SANTATO, Clara,
Laurea (Bologne), Doct. (Genève)

Professeurs associés :

TARTAKOVSKY, Boris,
M.S., Ph.D. (Moscow State Univ.)

VERREMAN, Yves,
Dipl. ingénierie (ÉC, Paris), D.É.A. (Paris), Ph.D. (Poly)

SECTION 3

DESCRIPTION DES PROGRAMMES

Microprogramme complémentaire en Musculo-squelettique

(Microprogramme conjoint)

Responsable

Monsieur Hubert Labelle, professeur titulaire à l'Institut de génie biomédical, (514) 345-4876, courriel : hubert.labelle@recherche-ste-justine.qc.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme complémentaire s'adresse principalement aux étudiants de génie ou des sciences de la santé, inscrits dans un programme de maîtrise avec mémoire ou un programme de doctorat, et qui souhaitent :

- se doter de connaissances complémentaires et multidisciplinaires dans le domaine des sciences du mouvement et des troubles de la mobilité et de la posture ;
- parfaire leur aptitude à la recherche scientifique de calibre international dans ce même domaine.

Attestation

Le microprogramme complémentaire en musculo-squelettique conduit à l'obtention d'une attestation d'études complémentaires. Pour obtenir cette attestation, le candidat doit :

- avoir satisfait à toutes les exigences de son programme de maîtrise ou de doctorat ;

et

- avoir rempli toutes les exigences du microprogramme complémentaire.

Dispositions particulières

L'étudiant devra compléter le microprogramme pendant ses études de maîtrise ou de doctorat.

Ce microprogramme complémentaire est offert conjointement par Polytechnique Montréal et l'Université de Montréal.

Conditions d'admission

Pour être admissible, le candidat doit :

- être inscrit à un programme de maîtrise ou de doctorat pertinent au domaine de la mobilité et de la posture ;

et

- avoir déposé un sujet de recherche faisant appel à l'utilisation de savoirs multidisciplinaires.

Il est possible que le candidat soit convoqué à une entrevue.

Structure du microprogramme

Le microprogramme comprend un minimum de 6 crédits de cours de cycles supérieurs auxquels doivent s'ajouter 3 crédits supplémentaires qui pourront être puisés à même la scolarité du programme de maîtrise ou de doctorat de l'étudiant.

Bloc A Cours obligatoires : 3 crédits

Bloc B Cours à option en méthodologie et éthique de la recherche : minimum 3 crédits (1,2)

Bloc C Cours au choix en mobilité et posture : minimum 3 crédits (1,2)

(1) Trois crédits de l'ensemble constitué des blocs B et C peuvent faire partie du programme régulier de maîtrise ou de doctorat de l'étudiant.

(2) Un candidat inscrit à Polytechnique Montréal dans ce microprogramme devra avoir réussi un minimum de 6 crédits de cours de cycles supérieurs (tirés du bloc A et des blocs B ou C) et obtenir une attestation officielle du responsable du microprogramme spécifiant que le candidat en question a réussi 3 crédits ou plus de cours pertinents au microprogramme dans le cadre de son programme de maîtrise ou de doctorat.

Liste des cours

Bloc A. Cours obligatoires

MMD6600(3)	Stage en mobilité et posture	2 cr.
MMD6049(3)	Troubles de la mobilité et de la posture	1 cr.

Bloc B. Cours à option : méthodologie et éthique de la recherche

GBM6125	Bases du génie biomédical	1 cr.
INF6900A	Communication scientifique et technique I	1 cr.
ING6900 ou ING6900E	Méthodes de recherche	1 cr.
KIN6800(3)	Méthodes de recherche	3 cr.
MMD6005(3)	Éthique et recherche en santé	1 cr.
MMD6100(3)	Carrière de chercheur en santé	3 cr.
PLU6035(3)	La pratique de l'enseignement supérieur	3 cr.
PLU6046A(3)	Éthique de la recherche – Introduction	1 cr.
SOI6103(3)	Recherche en sciences infirmières	3 cr.
SOI7001(3)	Méthodes de recherche en sc. infirmières	3 cr.
MTH8301	Planification et analyse statistique d'expériences	3 cr.

Bloc C. Cours au choix : mobilité et posture

Cours choisis parmi des cours existants qui sont pertinents au domaine de la mobilité et de la posture et devant être approuvés par le responsable du microprogramme.

(3) Cours offerts à l'Université de Montréal.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en DÉVELOPPEMENT DURABLE
Option Conception et fabrication durables

Responsable

Monsieur Christian Mascle, professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4398.

But du programme

Cette option du DESS en développement durable s'adresse aux candidats désirant parfaire leur formation dans les activités de conception et de fabrication de produits et de bâtiments qui intègrent les notions de développement durable. Il s'agit de savoir fabriquer des produits et construire des bâtiments en développant une approche systémique « cycle de vie » qui vise à réduire la pression des produits et des procédés utilisés sur les ressources et l'environnement tout au long de leur cycle de vie.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en développement durable, option Conception et fabrication durables, conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Dispositions particulières

- Un étudiant qui vient de compléter le module A peut obtenir une attestation spécifique de Polytechnique Montréal s'il en fait la demande écrite au Registrariat.
- Un étudiant peut, en cours de formation au DESS et dans le respect des règlements des études supérieures, effectuer un changement de programme pour intégrer la maîtrise modulaire en génie mécanique, option Conception et fabrication durables.

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Module A – Cours de base (15 crédits)

Cours obligatoires :

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables

Et deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
DDI8003	Analyse du cycle de vie
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle

Module B – Spécialisation (15 crédits)

Trois (3) cours au choix parmi les suivants :

MEC4230	Combustion et pollution atmosphérique
MEC4250	Design et efficacité énergétique en mécanique du bâtiment
MEC6510A	Fabrication en aéronautique et microsystèmes
MEC6918	Projet d'études supérieures
MEC8311A	Design et fiabilité des systèmes
MEC8312	Fiabilité et sécurité des systèmes

Et deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV6214A	Risques naturels et mesures d'urgence
IND6128	Développement de nouveaux produits, services et procédés
MEC6214	Énergie solaire et applications
MEC6618	Éoliennes et applications

ou tout autre cours *au choix approuvé par le directeur d'études incluant les cours aux choix du module A, et les cours de l'UdeM* et de HEC Montréal** suivants :*

4-084-95**	Développement durable, politique environnementale et gestion
4-801-06**	Analyse économique des enjeux environnementaux
EDD6030*	Biogéochimie
ENV6003*	La protection de l'environnement
GEO6295*	Territoires et développement durable
MSN6115*	Santé et environnement I
TXL6014*	Toxicologie de l'environnement

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en DÉVELOPPEMENT DURABLE
Option Énergie et développement durable

Responsable

Monsieur Oumarou Savadogo, professeur au département de génie chimique, (514) 340-4725.

But du programme

Cette option du DESS en développement durable s'adresse aux candidats désirant parfaire leur formation en analyses, choix, dimensionnement, installation et maintenance de systèmes énergétiques dans un contexte de développement durable.

Le programme a pour objectif l'approfondissement des connaissances sur les caractéristiques des différentes sources d'énergie, le choix, le dimensionnement, l'analyse socio-économique et la maintenance des systèmes énergétiques selon le type d'installation.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en développement durable, option Énergie et développement durable, conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.
  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Dispositions particulières

- Un étudiant qui vient de compléter le module A peut obtenir une attestation spécifique de Polytechnique Montréal s'il en fait la demande écrite au Registrariat.
- Un étudiant peut, en cours de formation au DESS et dans le respect des règlements des études supérieures, effectuer un changement de programme pour intégrer la maîtrise modulaire en génie chimique, option Énergie et développement durable.

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Module A – Cours de base (15 crédits)

Cours obligatoires :

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie

Et deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
DDI8003	Analyse du cycle de vie
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables

Module B – Spécialisation (15 crédits)

Trois (3) cours au choix parmi les suivants :

GCH8103	Conversion de la biomasse
GCH8211	Conception et intégration des procédés
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle
MET8106	Énergie électrochimique
MET8220A	Énergie solaire photovoltaïque et applications

Et deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV6214A	Risques naturels et mesures d'urgence
ELE2400	Électricité, sécurité et environnement
GCH6313	Modélisation environnementale des émissions toxiques
GCH6902	Conception des réacteurs des gaz solide
GCH6918	Projet d'études supérieures
GCH8107	Procédés pyrométallurgiques
MEC4230	Combustion et pollution atmosphérique
MEC6214	Énergie solaire et applications
MEC6216	Géothermie et applications
MEC6618	Éoliennes et applications
PHS8603	Énergie et environnement
PHS4604	Conversion directe de l'énergie

ou tout autre cours *au choix approuvé par le directeur d'études incluant les cours aux choix du module A, et les cours de l'UdeM* et de HEC Montréal** suivants :*

4-084-95**	Développement durable, politique environnementale et gestion
4-801-06**	Analyse économique des enjeux environnementaux
EDD6040*	Gestion de l'eau
EDD6050*	Gestion de la biodiversité
ENV6003*	La protection de l'environnement
GEO6295*	Territoires et développement durable
MSN6115*	Santé et environnement I
TXL6014*	Toxicologie de l'environnement

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en DÉVELOPPEMENT DURABLE
Option Génie de l'environnement

Responsable

Monsieur Yves Comeau, professeur au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 3728.

But du programme

Cette option du DESS en développement durable s'adresse aux candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique ou appliquée et désirant compléter leur formation à l'aide de cours de cycles supérieurs dans le domaine du génie de l'environnement.

Le scientifique de l'environnement travaille, notamment, à décrire et à expliquer les modifications de l'environnement causées par les activités humaines, alors que l'ingénieur, après avoir compris les impacts en jeu, vise plutôt à minimiser l'effet négatif des activités responsables de ces modifications. Les étudiants scientifiques et ingénieurs inscrits à ce programme acquerront une formation complémentaire à leur formation initiale qui leur permettra d'être des acteurs et des interlocuteurs plus efficaces au sein d'équipes multidisciplinaires pour évaluer les problèmes environnementaux, trouver des solutions et considérer l'effet de ces solutions sur l'environnement.

Les employeurs potentiels se trouvent dans le domaine public, dans les différents paliers de gouvernement (fédéral, provincial, municipal), l'industrie, les bureaux de consultants ainsi que les organisations non gouvernementales.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en développement durable, option Génie de l'environnement, conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Dispositions particulières

- Un étudiant qui vient de compléter le module A peut obtenir une attestation spécifique de Polytechnique Montréal s'il en fait la demande écrite au Registrariat.
- Un étudiant peut, en cours de formation au DESS et dans le respect des règlements des études supérieures, effectuer un changement de programme pour intégrer la maîtrise modulaire en génie civil, option Génie de l'environnement.

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Module A – Cours de base (15 crédits)

Cours obligatoires :

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs
CIV6200	Sciences du génie de l'environnement

ET deux (2) cours au choix parmi les suivants :

DDI8003	Analyse du cycle de vie
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables

Module B – Spécialisation (15 crédits)

CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV8210	Traitements physico-chimiques de l'eau

Et trois (3) cours au choix parmi les suivants :

CIV6210	Gestion des déchets solides
CIV6215A	Procédés d'oxydation et traitements avancés
CIV6216A	Restauration des sols contaminés
CIV6217A	Microbiologie environnementale
CIV6918	Projet d'études supérieures
CIV8220	Épuration biologique des eaux usées
CIV8230	Traitement autonome et décentralisé de l'eau
GML6112	Environnement minier et restauration des sites

ou tout autre cours *au choix approuvé par le directeur d'études incluant les cours aux choix du module A, et les cours de l'UdeM* et de HEC Montréal** suivants :*

4-084-95**	Développement durable, politique environnementale et gestion
4-801-06**	Analyse économique des enjeux environnementaux
EDD6030*	Biogéochimie
EDD6050*	Gestion de la biodiversité
ENV6003*	La protection de l'environnement
GEO6295*	Territoires et développement durable
MSN6115*	Santé et environnement I
TXL6014*	Toxicologie de l'environnement

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en DÉVELOPPEMENT DURABLE
Option Procédés et environnement

Responsable

Monsieur Louis Fradette, professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste 3356.

But du programme

Cette option du DESS en développement durable s'adresse aux bacheliers en ingénierie qui désirent acquérir des outils pour intégrer les notions de développement durable dans la conception des procédés. La formation est orientée de façon à couvrir à la fois les procédés d'assainissement et l'assainissement des procédés dans un contexte de développement durable. Le programme a pour objectif de permettre, entre autres, la conception ou la reconfiguration ainsi que la mise en œuvre des procédés industriels existants, afin de les rendre plus performants et efficaces en consommation d'énergie avec moins de rejets d'agents polluants.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en développement durable, option Procédés et environnement, conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Dispositions particulières

- Un étudiant qui vient de compléter le module A peut obtenir une attestation spécifique de Polytechnique Montréal s'il en fait la demande écrite au Registrariat.
- Un étudiant peut, en cours de formation au DESS et dans le respect des règlements des études supérieures, effectuer un changement de programme pour intégrer la maîtrise modulaire en génie chimique, option Procédés et environnement.

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Module A – Cours de base (15 crédits)

Cours obligatoires :

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs
DDI8003	Analyse du cycle de vie

ET deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables

Module B – Spécialisation (15 crédits)

Trois (3) ou quatre (4) cours au choix dans les blocs 1 et 2, dont au moins un (1) dans chaque bloc :

Bloc 1 : Environnement

GCH6301	Ingénierie des biosystèmes
GCH6304	Contrôle de la pollution industrielle
GCH6309	Valorisation énergétique des déchets solides
GCH6313	Modélisation environnementale des émissions toxiques
GCH8103	Conversion de la biomasse
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle

Bloc 2 : Procédés

GCH6112	Conception des opérations d'agitation et de mélange
GCH6201	Catalyse et cinétique appliquées
GCH6210	Ingénierie des pâtes et papiers
GCH6902	Conception des réacteurs gaz-solide
GCH8104	Traitement des minerais
GCH8107	Procédés pyrométallurgiques
GCH8211	Conception et intégration des procédés

Bloc 3 : Un à deux cours au choix parmi les suivants, incluant les cours au choix du module A, les cours de l'UdeM* et de HEC Montréal** ou tout autre cours au choix approuvé par le directeur d'études :

4-084-95**	Développement durable, politique environnementale et gestion
4-801-06**	Analyse économique des enjeux environnementaux
CIV8210	Traitements physico-chimiques de l'eau
CIV8220	Épuration biologique des eaux usées
GCH6903	Phénomènes d'échanges avancés
GCH6918	Projet d'études supérieures
EDD6030*	Biogéochimie
EDD6040*	Gestion de l'eau
EDD6050*	Gestion de la biodiversité
ENV6003*	La protection de l'environnement
IND6126A	Analyse et gestion des risques technologiques
MSN6115*	Santé et environnement I
TXL6014*	Toxicologie de l'environnement

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en DÉVELOPPEMENT DURABLE
Option Résilience organisationnelle

Responsable

Monsieur Benoît Robert, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4226,
courriel : benoit.robert@polymtl.ca,

But du programme

Cette option du DESS en développement durable s'adresse aux candidats possédant un diplôme de premier cycle et désirant acquérir des connaissances en développement durable et de les appliquer à la résilience des organisations. Ce programme vise donc à :

- fournir aux candidats des outils d'intégration du développement durable dans leurs activités professionnelles;
- permettre d'intégrer des principes de précaution dans la gestion des organisations;
- développer de nouveaux savoir-faire pour renforcer les organisations face à des perturbations;
- comprendre les principes de la résilience organisationnelle qui intègrent les notions de gestion de risques de continuité opérationnelle et de mesures d'urgence.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en développement durable, option Résilience organisationnelle, conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Dispositions particulières

- Un étudiant qui vient de compléter le module A peut obtenir une attestation spécifique de Polytechnique Montréal s'il en fait la demande écrite au Registrariat.
- Un étudiant peut, en cours de formation au DESS et dans le respect des règlements des études supérieures, effectuer un changement de programme pour intégrer la maîtrise modulaire en génie industriel, option Résilience organisationnelle.

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Module A – Cours de base (15 crédits)

Cours obligatoires :

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle

Et deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
DDI8003	Analyse du cycle de vie
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables

Module B – Spécialisation (15 crédits)

CIV6214A	Risques naturels et mesures d'urgence
IND6126A	Analyse et gestion des risques technologiques

Et trois (3) cours au choix parmi les suivants :

CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
IND6114	Aide à la décision
IND6125A	Théories et problématiques organisationnelles
IND6128	Développement de nouveaux produits, services, procédés
IND6130	Processus et configuration de projets technologiques
IND6912	Projet d'études supérieures
IND8138	Gestion de projets internationaux

ou tout autre cours *au choix approuvé par le directeur d'études incluant les cours aux choix du module A, et les cours de l'UdeM* et de HEC Montréal** suivants :*

4-084-95**	Développement durable, politique environnementale et gestion
4-801-06**	Analyse économique des enjeux environnementaux
EDD6040*	Gestion de l'eau
EDD6050*	Gestion de la biodiversité
ENV6003*	La protection de l'environnement
GEO6295*	Territoires et développement durable
MSN6115*	Santé et environnement I
TXL6014*	Toxicologie de l'environnement

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en ERGONOMIE

Responsables

Monsieur Daniel Imbeau, professeur au département de mathématiques et génie industriel, (514) 340-4711, poste 4868,
courriel : daniel.imbeau@polymtl.ca.

Monsieur Jean-Marc Robert, professeur au département de mathématiques et génie industriel, (514) 340-4711, poste 4566,
courriel : jean-marc.robert@polymtl.ca.

But du programme

Le programme s'adresse aux ingénieurs et aux spécialistes des sciences de la santé, du design industriel, des sciences cognitives et des relations industrielles qui s'intéressent à l'ergonomie, à l'hygiène du travail, à la sécurité industrielle et aux sciences cognitives, et qui désirent poursuivre des études supérieures tout en pouvant continuer à être sur le marché du travail.

Le but du programme est de permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances de niveau supérieur et des habiletés pour concevoir, organiser, évaluer et améliorer le travail humain, ce qui inclut les outils, les postes et les environnements de travail. Le programme couvre l'ergonomie physique et l'ergonomie cognitive, et vise à former des professionnels pouvant intervenir dans différents domaines de travail. Le programme ne comprend pas de volet recherche.

Diplôme

Le programme conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées en ergonomie (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie, en sciences de la santé, en design industriel, en gestion, en psychologie ou en relations industrielles, ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal[1];

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,5 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École[1].

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

[1] Des conditions particulières peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Particularités

Les cours du programme sont tous offerts en fin d'après-midi ou en soirée afin de tenir compte des contraintes d'horaires des étudiants qui sont déjà sur le marché du travail.

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits de cours se répartissant comme suit :

	Crédits Min.	Max.
Cours obligatoires	15	15
Cours de spécialisation[2]	12	15
Cours au choix	0	3

[2] Le candidat choisit l'un des deux modules offerts.

Liste des cours

Cours obligatoires

IND6404	Étude de cas en ergonomie
IND6406[3]	Ergonomie cognitive
IND6407[3]	Analyse ergonomique du travail mental
IND6410[3]	Ergonomie occupationnelle: aspects physiques
IND6411	Ergonomie occupationnelle: aspects environnementaux

Cours de spécialisation (module I ou II)

I) Ergonomie, hygiène et sécurité industrielle

L'étudiant choisit 4 cours parmi les 5 suivants :

IND4841	Sécurité industrielle
IND4843[3]	Hygiène du milieu du travail
IND6403	Ergonomie et sécurité
IND8833A	Santé et sécurité du travail en entreprise
IND8844	Ergonomie avancée

Plus un cours au choix parmi les suivants :

IND6101[5]	Éléments de management industriel
IND6204A[6]	Éléments de génie industriel
IND6912	Projet d'études supérieures
MSN6018[4]	Toxicologie industrielle
MSO6001[4]	Concepts de base en épidémiologie

ou un autre cours avec l'approbation du directeur d'études.

II) Interactions humain-ordinateur

L'étudiant choisit 4 cours parmi les 5 suivants :

IND6408[3]	Ergonomie du contrôle de processus
IND8402[3]	Interfaces humain-ordinateur
IND8409[3]	Interfaces humain-ordinateur spécialisées
IND8412[3]	Ergonomie des sites Web
IDV6019[4]	Accessibilité du Web et du multimédia

Plus un cours au choix parmi les suivants :

IND8211	Ingénierie des systèmes d'information
IND6118A	Méthodes quantitatives de recherche

ou un autre cours avec l'approbation du directeur d'études.

[3] Cours offert en mode présentiel et à distance.
[4] Cours offert à l'Université de Montréal.
[5] Ce cours est réservé aux étudiants qui n'ont pas de formation antérieure en économique de l'ingénieur ou l'équivalent.
[6] Ce cours est réservé aux étudiants ayant une formation autre que celle d'ingénieur industriel.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en ERGONOMIE DU LOGICIEL

Responsables

Monsieur Michel Desmarais, professeur au département de génie informatique et génie logiciel, (514) 340-4711, poste 3914,
courriel : michel.desmarais@polymtl.ca.

Monsieur Jean-Marc Robert, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4566,
courriel : jean-marc.robert@polymtl.ca.

But du programme

Le programme s'adresse aux étudiants qui veulent acquérir une formation multidisciplinaire de haut niveau sur les aspects ergonomiques et informatiques des interactions humain-ordinateur. Il permet d'apprendre à utiliser des théories, des méthodes, des normes et des outils pour faire l'analyse, la conception et l'évaluation d'interfaces utilisateurs pour des systèmes interactifs utilisés dans divers domaines d'application.

Diplôme

Le programme conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées en ergonomie du logiciel (DESS).

Dispositions particulières

Ce programme d'études est offert conjointement par le département de mathématiques et de génie industriel et le département de génie informatique et génie logiciel.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie, en informatique ou dans une autre discipline scientifique pertinente ayant permis d'acquérir une bonne formation de base en informatique, en ergonomie des interfaces ou dans les sciences cognitives;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,5 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours obligatoires	21
Cours au choix	9

Note : Cours préalable selon les besoins :

- Cours de base en programmation (INF1005 *Programmation procédurale*).

Liste des cours

Les étudiants doivent réaliser les 2 modules et un total de 30 crédits.

Choisir un des 2 cours suivants :

IND8402	Interfaces humain-ordinateur
LOG2420	Analyse et conception des interfaces utilisateurs

Module Ergonomie cognitive

Cours obligatoires

IND6406(1)	Ergonomie cognitive
IND8409	Interfaces humain-ordinateur spécialisées
IND8412	Ergonomie des sites Web

Choisir un ou deux cours parmi les suivants :

IND6407(1)	Analyse ergonomique du travail mental
IND6408(1)	Ergonomie du contrôle de processus
IDV6019(2)	Accessibilité du Web et du multimédia

Module Génie logiciel

Cours obligatoires

INF6304	Interfaces intelligentes
INF8301	Ingénierie de la qualité du logiciel
LOG6303	Rôles des processus en génie logiciel

Choisir un ou deux cours parmi les suivants :

LOG2410	Conception logicielle
LOG4420	Conception de sites web dynamiques et transactionnels

(1) Cours offert en mode présentiel et à distance.
(2) Cours offert à l'Université de Montréal.

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE AÉROSPATIAL

Responsables

Monsieur Aouni A. Lakis, professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4906, courriel : aouni.lakis@polymtl.ca.

Monsieur Guchuan Zhu, professeur au département de génie électrique et conseiller pour les axes de spécialisation « avionique et commande » et « technologies spatiales », (514) 340-4711, poste 5868,
courriel : guchuan.zhu@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie aérospatial et de former des ingénieurs hautement spécialisés pour les industries aéronautique et spatiale québécoises.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie aérospatial conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie aérospatial conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Dispositions particulières pour la maîtrise cours

Programme conjoint - Le programme de maîtrise cours est offert conjointement par Polytechnique Montréal, l'École de technologie supérieure, les universités Concordia, McGill, Laval et Sherbrooke en collaboration avec des compagnies œuvrant dans le domaine de l'aérospatiale dans la région de Montréal. C'est le Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale (CAMAQ) qui coordonne les activités entre les universités et les industries participantes.

L'étudiant doit obligatoirement suivre au moins deux cours de spécialisation (à l'exclusion des études de cas) dans d'autres établissements participants. Pour l'étudiant inscrit dans le volet classique, ces cours doivent être suivis dans au moins deux établissements différents, alors que pour l'étudiant inscrit dans le volet développement de produits et intégration des systèmes, ces cours peuvent être suivis dans le même établissement.

La liste des cours et les annuaires des autres établissements participants sont disponibles au département de génie mécanique.

Conditions d'admission

- Détenir un diplôme d'ingénieur, de préférence en génie aérospatial, en génie électrique ou en génie mécanique.

En raison des difficultés inhérentes au programme, l'excellence des dossiers académiques est recherchée. Le candidat à la maîtrise cours doit avoir complété son baccalauréat avec une note moyenne d'au moins 3,00 sur 4,00 ou l'équivalent.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle). Toutefois, une dérogation peut être accordée suite à une recommandation favorable du responsable de programme.

Le candidat qui ne satisfait pas toutes ces conditions peut quand même s'inscrire à un autre programme de maîtrise de Polytechnique Montréal et poursuivre des travaux en aérospatiale.

Pour le volet *développement de produits et intégration des systèmes* de la maîtrise cours, les étudiants sont sélectionnés par le département de génie mécanique avec la collaboration de l'industrie.

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

Profil recherche

	Crédits
Cours[1]	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

(1) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.

Profil cours

A) Volet classique

	Crédits Min.	Max.
Cours de base[2]	9	12
Cours de spécialisation	15	24
Cours d'étude de cas[3]	3	6
Projet ou stage(s)[4]	6	12

B) Volet développement de produits et intégration des systèmes[5]

	Crédits Min.	Max.
Cours de base[2]	9	12
Cours de l'axe développement de produits et intégration des systèmes	12	12
Cours de spécialisation ou études de cas[3]	15	21
Projet ou stage[4]	0	6

(2) Ces cours de base, ou préparatoires, sont exigés afin de permettre à l'étudiant d'acquérir une connaissance générale de l'aérospatiale et ainsi lui permettre de poursuivre des études avancées dans l'un des quatre axes de spécialisation proposés. L'objectif de ces cours est de donner une préparation équivalente à une spécialisation au baccalauréat et de fournir des connaissances dans les autres domaines de l'aérospatiale.

Le programme d'études de l'étudiant, pour cette catégorie de cours, dépendra de sa formation antérieure. Si l'étudiant possède déjà, par ses études au baccalauréat, un profil spécialisé, il devra élargir son horizon en suivant des cours reliés à un autre champ d'activité de l'aérospatiale. Si, au contraire, la spécialité de l'étudiant est étrangère au domaine choisi, il devra suivre des cours préparatoires pour acquérir les connaissances nécessaires préalables aux cours spécialisés du domaine choisi. Ces cours peuvent être des cours enseignés au premier (9 crédits maximum) ou au deuxième cycle.

(3) Les études de cas ont pour but de favoriser, en classe, l'acquisition de connaissances et d'habiletés pratiques reliées à l'aérospatiale. Elles familiarisent l'étudiant avec des problèmes réels, elles développent son

habileté à aborder et à solutionner un problème et elles permettent d'approfondir les principes de base déjà acquis.

Les études de cas sont offertes en collaboration avec les industries signataires, à l'un ou l'autre établissement montréalais participant, par des experts de l'industrie. Lorsqu'une étude de cas est proposée, elle est offerte à l'ensemble des étudiants des établissements; elle est dispensée à un seul établissement et elle n'est pas répétée. L'enseignement est dispensé en français ou en anglais, au choix de l'expert. Chaque étude de cas compte pour 3 crédits. Ce cours est contingenté.

(4) Le stage a pour but de mettre l'étudiant en contact avec les aspects pratiques de son domaine. Il se déroule dans les locaux de l'entreprise sous la direction d'un ingénieur d'expérience. Un stage, d'une durée de quatre mois, vaut 6 crédits. Le contenu de chaque stage doit être approuvé par les établissements avant d'être offert aux étudiants.

Un étudiant qui veut postuler un stage doit en faire la demande à son deuxième trimestre (21 crédits doivent avoir été complétés avant le départ en stage). Pour ce faire, il pourra trouver le stage à travers : a) l'IICAP (www.polymtl.ca/iicap), b) le Service des stages et du placement, c) de sa propre initiative. Il doit aussi s'adresser au secrétariat du programme (local A-421.1) pour obtenir, compléter et soumettre un formulaire qui sera transmis aux entreprises. Les décisions sont communiquées directement aux étudiants par les entreprises.

L'étudiant peut faire créditer un stage qu'il obtient de sa propre initiative dans une compagnie non participante, à condition que le contenu ait été préalablement approuvé par le département. L'obtention d'un stage, étant subordonnée à l'offre et au choix des entreprises participantes, ne peut être garantie par Polytechnique Montréal. Pour les étudiants étrangers, l'obtention d'un stage pourrait être difficile compte tenu de certaines contraintes industrielles.

(5) Le volet développement de produits et intégration des systèmes comprend obligatoirement les 12 crédits de la spécialisation développement de produits et intégration des systèmes. Ce volet est contingenté.

Axes de spécialisation

- Aéronautique et propulsion
- Avionique et commande
- Environnement virtuel
- Fabrication aérospatiale
- Structures et matériaux
- Technologies spatiales

Liste des cours

Cours de base

AER1200	Caractéristiques des aéronefs
ELE6208	Dynamique du vol et auto-pilotage
ELE6209	Navigation aérienne
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
MEC6413	Matériaux métalliques, caractéristiques et utilisation
MEC8311A	Design et fiabilité des systèmes
MEC8508A	Développement de produits par ingénierie/fabrication simultanée 3D
TS3100	Introduction aux systèmes spatiaux

Plus tout autre cours jugé nécessaire suivant le profil de l'étudiant et approuvé par le responsable du programme.

Cours de spécialisation

Les cours de spécialisation peuvent être :

- choisis parmi les cours listés ci-dessous ;
- les cours suivis dans les établissements partenaires (voir la section « Dispositions particulières »);
- des cours autres que ceux spécifiés ci-dessous, mais qui ont été approuvés par le responsable du programme.

Aéronautique et propulsion

AER8505	Procédés de fabrication en aéronautique
MEC6210	Éléments finis en mécanique des fluides
MEC6213	Mécanique des fluides
MEC6601A	Théorie et applications en dynamique des gaz
MEC6602	Aérodynamique transsonique
MEC6609	Aérodynamique instationnaire et décrochage
MEC6615	Théorie avancée de turbomoteurs
MEC6616	Aérodynamique numérique
MEC6617	Turbulence : théorie et pratique

Avionique et commande

AER8500	Informatique embarquée de l'avionique
ELE6202	Systèmes multivariables
ELE6204	Commande des systèmes non linéaires
ELE6210	Conception des systèmes de commande
ELE6214	Commande de systèmes incertains
ELE6305B	Conception et vérification des systèmes sur puces
ELE6308	Microélectronique analogique et mixte
ELE6705	Traitement numérique des signaux
IND6408	Ergonomie du contrôle de processus
INF6405	Systèmes informatiques mobiles
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF6603	Vérification des systèmes temps réel
INF6802	Réalité virtuelle : principes et applications
IND8402	Interfaces humain-ordinateur
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables

Développement de produits et intégration des systèmes

MEC8310A	Projet d'intégration de systèmes aéronautiques
MEC8508A	Développement de produits par ingénierie/fabrication simultanée 3D
MEC8910A	Gestion de projet en génie aéronautique

Fabrication aérospatiale

AER8505	Procédés de fabrication en aéronautique
MEC6510A	Fabrication en aéronautique et microsystèmes
MEC6619	Usinage des alliages aérospatiaux
MEC8501	Cotes géométriques et métrologie numérique
MEC8513	Métrologie et erreurs des machines-outils

Structures et matériaux

MEC6306A	Comportement mécanique des matériaux composites
MEC6401	Mécanique des corps déformables
MEC6402A	Aéroélasticité des plaques et des coques
MEC6404	Éléments finis, concepts et applications
MEC6405	Analyse expérimentale des contraintes
MEC6409	Vibrations aléatoires
MEC8312	Fiabilité et sécurité des systèmes
MEC8401	Analyse numérique des systèmes spatiaux
MEC8415	Endommagement par fatigue-fluage
MEC8902A	Vibrations et stabilité
MET6101B	Mécanique de la rupture

Technologies spatiales

ELE6207	Commande de systèmes robotiques
ELE6501A	Électromagnétisme avancé
ELE6502	Instrumentation automatisée en micro-ondes
ELE6503	Dispositifs et circuits actifs, micro-ondes
ELE6506	Antennes et propagation

ELE6507 Méthodes numériques en électromagnétisme
ELE6703 Théorie des communications
MEC6202A Transfert de chaleur convectif
MEC6401 Mécanique des corps déformables
MEC6417 Vibrations mécaniques : théories avancées et applications
PHS8501 Bases physiques de la télédétection

Études de cas, projets et stages

ELE6901 Projet de maîtrise en ingénierie I (génie électrique)
ELE6902 Projet de maîtrise en ingénierie II (génie électrique)
ELE6903 Projet de maîtrise en ingénierie III (génie électrique)
ELE6909 Stage industriel I (génie électrique)
ELE6910 Stage industriel II (génie électrique)
ELE6911 Études de cas en aérospatiale I (génie électrique)
ELE6912 Études de cas en aérospatiale II (génie électrique)
MEC6612 Études de cas en aérospatiale I (génie mécanique)
MEC6613 Études de cas en aérospatiale II (génie mécanique)
MEC6905 Stage industriel I (génie mécanique)
MEC6906 Stage industriel II (génie mécanique)
MEC6901 Projet de maîtrise en ingénierie I (génie mécanique)
MEC6902 Projet de maîtrise en ingénierie II (génie mécanique)
MEC6903 Projet de maîtrise en ingénierie III (génie mécanique)

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en GÉNIE BIOMÉDICAL

Pour information

Courriel : biomedical-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Yves Goussard, coordonnateur des programmes d'études supérieures de l'Institut de génie biomédical, (514) 340-4711, poste 4185, courriel : biomedical-es@polymtl.ca.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique et désirant compléter leur formation en génie biomédical à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie biomédical conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en sciences, en sciences appliquées ou en ingénierie, ou d'un doctorat en médecine (MD), en médecine vétérinaire (DMV) ou en médecine dentaire (DMD). Le baccalauréat en sciences couvre les départements des sciences de la FAS, les départements de sciences de la santé des facultés de médecine, de sciences infirmières, de pharmacie et de médecine dentaire. L'École d'optométrie et le département d'éducation physique font aussi partie de ces baccalauréats en sciences admissibles.

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Cours obligatoire (1 crédit)

GBM6125 Bases du génie biomédical

Cours au choix (minimum 14 crédits, maximum 29 crédits)

GBM6101 Oscillations et rythmes (3 cr.)
GBM6102 Modélisation biomédicale (3 cr.)
GBM6103A Traitement d'images et signaux biomédicaux (4 cr.)
GBM6105 Principes de bioélectricité (3 cr.)
GBM6106 Méthodes des systèmes en physiologie (3 cr.)
GBM6112 Services de santé et hospitaliers (3 cr.)
GBM6116 Évaluation des technologies de la santé (3 cr.)
GBM6118 Imagerie médicale (3 cr.)
GBM6145A Ingénierie de la réadaptation (3 cr.)
GBM6214 Biomécanique avancée (3 cr.)
GBM6700 Reconstruction 3D à partir d'images médicales (3 cr.)
GBM6710 Robotique médicale (3 cr.)
GBM8214 Techniques de modélisation en biomécanique (3 cr.)
GBM8320 Dispositifs médicaux intelligents (3 cr.)
GBM8540 Corrosion et dégradation des biomatériaux (3 cr.)
GBM8555 Biocompatibilité et science des biomatériaux (3 cr.)
GBM8605 Médecine régénératrice et nanomédecine (3 cr.)
GBM8810 Nanotechnologie biomédicale (3 cr.)
GBM8802 Biophotonique
GCH6312 Phénomènes d'échanges en génie tissulaire et en biotechnologie (3 cr.)

Cours du baccalauréat également accessibles

GBM1610 Biochimie pour ingénieur (3 cr.)
GBM1620 Biologie moléculaire et cellulaire pour ingénieurs (3 cr.)
GBM2201 Mécanique des milieux continus (3 cr.)
GBM2214 Biomécanique (3 cr.)
GBM2330 Instrumentation et mesure biomédicales (3 cr.)
GBM2620 Thermodynamique statistique biomoléculaire (3 cr.)
GBM3000 Physiologie, systèmes et technologies (3 cr.)
GBM3103(1) Réglementation des instruments médicaux (3 cr.)
GBM3210 CFAO en biomécanique et réadaptation (3 cr.)
GBM3310 Modélisation et commande en physiologie (3 cr.)
GBM3318 Principes d'imagerie biomédicale (3 cr.)
GBM3510 Biomatériaux (3 cr.)
GBM3610 Labo. de biologie moléculaire et cellulaire (3 cr.)
GBM3620 Immunité et interactions biomoléculaires (3 cr.)
GBM3720 Traitement numérique d'images médicales (3 cr.)
GBM3805 Physique moderne en génie biomédical (3 cr.)
GBM3810 Biomicrosystèmes (3 cr.)
GBM4102(1) Réglementation des instruments médicaux (2 cr.)

(1) L'étudiant choisit le cours GBM3103 ou le cours GBM4102.

Cours supplémentaires (maximum 15 crédits)

Ces cours sont choisis parmi d'autres programmes compatibles avec le génie biomédical. Le candidat doit éviter les cours qui ont un contenu analogue.

Un cours de sciences fondamentales du domaine biologique et/ou médical (physiologie, biochimie, anatomie, biologie cellulaire, pathologie ou autre) sera exigé de la part du directeur d'études ou de recherche, selon la formation antérieure du candidat et si un tel cours de niveau universitaire n'a pas été suivi antérieurement.

Tous les cours choisis et exigés doivent recevoir l'accord du coordonnateur des programmes d'études supérieures de l'Institut de génie biomédical.

Liste des cours

Voir la fiche de la Maîtrise en GÉNIE BIOMÉDICAL.

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE BIOMÉDICAL

Pour information

Courriel : biomedical-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Yves Goussard, coordonnateur des programmes d'études supérieures de l'Institut de génie biomédical, (514) 340-4711, poste 4185, courriel : biomedical-es@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but l'approfondissement des connaissances technologiques et scientifiques en génie biomédical.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation et une initiation à la recherche. Elle est la voie habituelle pour poursuivre des études au doctorat en génie biomédical.

Le profil cours favorise l'acquisition d'une formation spécialisée en vue de la pratique professionnelle.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie biomédical conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie biomédical conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Dispositions particulières

L'Institut entretient des rapports de collaboration très étroits avec le C.H.U.M., l'Hôpital du Sacré-Coeur, l'Institut de réadaptation, l'Hôpital Ste-Justine, l'Institut de cardiologie de Montréal et d'autres hôpitaux affiliés à l'Université de Montréal. Les étudiants peuvent effectuer des stages et des projets de recherche à ces différents endroits.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en sciences, en sciences appliquées ou en ingénierie, ou un doctorat en médecine (MD), en médecine vétérinaire (DMV) ou en médecine dentaire (DMD). Ce baccalauréat doit être pertinent à l'orientation souhaitée en génie biomédical. La formation de base peut demander un complément de formation minimal pour acquérir une formation aux études supérieures en génie biomédical. Le baccalauréat en sciences couvre les départements des sciences de la FAS, les départements de sciences de la santé des facultés de médecine, de sciences infirmières, de pharmacie et de médecine dentaire. L'École d'optométrie et le département d'éducation physique font aussi partie de ces baccalauréats en sciences admissibles.

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit pour tous les axes de spécialisation :

Profil recherche(1)

Cours obligatoires (3 cr.)

GBM6125 Bases du génie biomédical (1 cr.)
GBM6904 Séminaires génie biomédical (1 cr.)
ING6900 ou ING6900E Méthodes de recherche (1 cr.)

Cours de spécialisation (12 cr.) (2)

Recherche et rédaction de mémoire (30 cr.)

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

Profil cours(3)

Cours obligatoires (2 cr.)

GBM6125 Bases du génie biomédical (1 cr.)
GBM6904 Séminaires de génie biomédical (1 cr.)

Cours de spécialisation (28-34 cr.) (2)(4)

Projet (9 ou 12 cr.)

Stage (0 ou 6 cr.)

(1) Au plus 6 crédits peuvent être des cours de premier cycle et au moins 8 crédits doivent être des cours du domaine du génie biomédical.

(2) Un cours de sciences fondamentales du domaine biologique et/ou médical (ph ysiologie, biochimie, anatomie, biologie cellulaire, pathologie ou autre) sera exigé de la part du directeur d'études ou de recherche, selon la formation antérieure du candidat et si un tel cours de niveau universitaire baccalauréat n'a pas été suivi antérieurement. Ce cours doit recevoir l'accord du coordonnateur de programmes d'études supérieures de l'Institut de génie biomédical.

(3) Au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle. Au moins 15 crédits doivent être de cours du domaine du génie biomédical.

(4) Exception pour les axes de spécialisation en génie clinique et en sciences de l'information en santé où le nombre minimum de crédits de cours de spécialisation est 25.

Axes de spécialisation et liste des cours

Le plan d'études de l'étudiant est établi avec le directeur d'études ou de recherche selon l'axe de spécialisation et les études antérieures du candidat. Si de meilleurs choix de cours sont possibles, ils pourront être intégrés au plan d'études de l'étudiant selon la pertinence et avec l'approbation du responsable des programmes.

Biomécanique (Maîtrise cours ou recherche) – Cet axe de spécialisation vise à former des personnes capables de faire des études et de la modélisation biomécanique du système cardio-vasculaire, du système musculo-squelettique, du corps humain et l'analyse des mouvements.

Cours spécifiques à l'axe

GBM6102 Modélisation biomédicale (3 cr.)
GBM6145A Ingénierie de la réadaptation (3 cr.)
GBM6214 Biomécanique avancée (3 cr.)
GBM6700 Reconstruction 3D à partir d'images médicales (3 cr.)
GBM6710 Robotique médicale (3 cr.)
GBM8214 Techniques de modélisation en biomécanique (3 cr.)
MEC3230 Éléments finis en thermofluide (3 cr.)
MEC3400 Éléments finis en mécanique du solide (3 cr.)
MEC6215 Méthodes numériques en ingénierie (3 cr.)
MEC6401 Mécanique des corps déformables (3 cr.)
PBC1045 Anatomie de l'appareil locomoteur (4 cr.)
PHS1101 Mécanique pour ingénieurs (3 cr.)

ou tout autre cours pertinent approuvé par le directeur d'études ou de recherche.

Cours du baccalauréat également accessibles

GBM2201 Mécanique des milieux continus (3 cr.)
GBM2214 Biomécanique (3 cr.)
GBM3210 CFAO en biomécanique et réadaptation (3 cr.)
GBM3510 Biomatériaux (3 cr.)

Biophotonique et nanotechnologie biomédicale (Maîtrise cours ou recherche) – Cet axe de spécialisation vise à former des personnes capables de faire des études expérimentales et de la modélisation dans le domaine de la nanotechnologie et les nanomatériaux pour le génie biomédical, les biocapteurs, les biomicrosystèmes et la biophotonique.

Cours spécifiques à l'axe

GBM6103A Traitement d'images et signaux biomédicaux (4 cr.)
GBM6214 Biomécanique avancée (3 cr.)
GBM6330 Technologies biomédicales émergentes (3 cr.)
GBM8320 Dispositifs médicaux intelligents (3 cr.)
GBM8555 Biocompatibilité et sciences des biomatériaux (3 cr.)
GBM8810 Nanotechnologie biomédicale (3 cr.)
GBM8802 Biophotonique (3 cr.)
PHS6312 Interaction laser-matériaux (3 cr.)
PHS8310 Microfabrication (3 cr.)

ou tout autre cours pertinent approuvé par le directeur d'études ou de recherche.

Cours du baccalauréat également accessibles

GBM1610 Biochimie pour ingénieur (3 cr.)
GBM1620 Biologie moléculaire et cellulaire pour ing. (3 cr.)
GBM3318 Principes d'imagerie biomédicale (3 cr.)
GBM3805 Physique moderne en génie biomédical (3 cr.)
GBM3810 Biomicrosystèmes (3 cr.)

Électrophysiologie (Maîtrise recherche) – Cet axe de spécialisation vise à former des personnes capables de faire des études expérimentales et de la modélisation des phénomènes bioélectriques, cardiaques et musculaires.

Cours spécifiques à l'axe

GBM3000 Physiologie, systèmes et technologies (3 cr.)
GBM6101 Oscillations et rythmes (3 cr.)
GBM6102 Modélisation biomédicale (3 cr.)
GBM6105 Principes de bioélectricité (3 cr.)
GBM6106 Méthodes des systèmes en physiologie (3 cr.)
MEC6215 Méthodes numériques en ingénierie (3 cr.)

ou tout autre cours pertinent approuvé par le directeur d'études ou de recherche.

Cours du baccalauréat également accessible

GBM3310 Modélisation et commande en physiologie (3 cr.)

Génie tissulaire et biomatériaux (Maîtrise recherche) – Cet axe de spécialisation vise à former des personnes capables d'œuvrer dans le développement et la caractérisation des tissus biologiques, des biomatériaux (alliages, polymères, biomécaniques, composites), des greffes d'implants, de l'implantation des cellules, de la libération contrôlée des médicaments et de composés, des dispositifs et instruments médicaux.

Cours spécifiques à l'axe

GBM6214 Biomécanique avancée (3 cr.)
GBM8540 Corrosion et dégradation des biomatériaux (3 cr.)
GBM8555 Biocompatibilité et sciences des biomatériaux (3 cr.)
GBM8605 Médecine régénératrice et nanomédecine (3 cr.)
GCH6312 Phénomènes d'échanges en génie tissulaire et en biotechnologie (3 cr.)

ou tout autre cours pertinent approuvé par le directeur d'études ou de recherche.

Cours du baccalauréat également accessibles

GBM1610 Biochimie pour ingénieur (3 cr.)
GBM1620 Biologie moléculaire et cellulaire pour ingénieurs (3 cr.)
GBM2214 Biomécanique (3 cr.)
GBM2620 Thermodynamique statistique biomoléculaire (3 cr.)
GBM3510 Biomatériaux (3 cr.)
GCH3510 Phénomènes d'échanges (4 cr.)
GBM3610 Labo. de biologie moléculaire et cellulaire (3 cr.)
GBM3620 Immunité et interactions biomoléculaires (3 cr.)

Instrumentation et imagerie biomédicale (Maîtrise cours ou recherche) - Cet axe de spécialisation vise à former des personnes capables de développer de nouvelles méthodes d'acquisition et de traitement des signaux et d'images biomédicales pour supporter la recherche, l'investigation clinique, le diagnostic, le traitement et le suivi. Cet axe de spécialisation est normalement limité aux étudiants ayant une formation antérieure en sciences appliquées ou en sciences.

Cours spécifiques à l'axe

ELE6302A Reconnaissance de formes : synthèse et applications (3 cr.)
ELE8812 Traitement et analyse d'images (3 cr.)
GBM6102 Modélisation biomédicale (3 cr.)
GBM6103A Traitement d'images et signaux biomédicaux (4 cr.)
GBM6106 Méthodes des systèmes en physiologie (3 cr.)
GBM6118 Imagerie médicale (3 cr.)
GBM6330 Technologies biomédicales émergentes (3 cr.)
GBM6700 Reconstruction 3D à partir d'images médicales (3 cr.)
GBM6710 Robotique médicale (3 cr.)
GBM8320 Dispositifs médicaux intelligents (3 cr.)
GBM8802 Biophotonique (3 cr.)
IFT6150 Traitement d'images (4 cr.)
PHY6910 Physique médicale (3 cr.)

ou tout autre cours pertinent approuvé par le directeur d'études ou de recherche.

Cours du baccalauréat également accessibles

GBM2330 Instrumentation et mesure biomédicales (3 cr.)
GBM3000 Physiologie, systèmes et technologies (3 cr.)
GBM3103[5] Réglementation des instruments médicaux (3 cr.)
GBM3318 Principes d'imagerie biomédicale (3 cr.)
GBM3720 Traitement numérique d'images médicales (3 cr.)
GBM3810 Biomicrosystèmes (3 cr.)
GBM4102[5] Réglementation des instruments médicaux (2 cr.)

[5] L'étudiant choisit le cours GBM3103 ou le cours GBM4102.

Musculo-squelettique (Maîtrise cours ou recherche) – Cet axe de spécialisation vise à former des personnes capables de réaliser des études expérimentales et cliniques ainsi que de la modélisation biomécanique du système musculo-squelettique.

Cours obligatoires à l'axe

MMD6005	Éthique et recherche en santé (1 cr.)
MMD6049	Troubles de la mobilité et posture (1 cr.)
MMD6600	Stage en mobilité et posture (2 cr.)

Cours spécifiques à l'axe

GBM6145A	Ingénierie de la réadaptation (3 cr.)
GBM6214	Biomécanique avancée (3 cr.)
GBM6700	Reconstruction 3D à partir d'images médicales (3 cr.)
GBM8214	Techniques de modélisation en biomécanique (3 cr.)
GBM8555	Biocompatibilité et sciences des biomatériaux (3 cr.)
MTH8301	Planification et analyse statistique d'expériences

ou tout autre cours pertinent approuvé par le directeur d'études ou de recherche.

Cours du baccalauréat également accessibles

GBM2214	Biomécanique (3 cr.)
GBM3000	Physiologie, systèmes et technologie (3 cr.)
GBM3510	Biomatériaux (3 cr.)
KIN1039	Anatomie fonctionnelle et exercice (3 cr.)
PBC1045	Anatomie de l'appareil locomoteur (4 cr.)

Sciences de l'information en santé (maîtrise cours) Cet axe de spécialisation vise à former des personnes qui seront capables de maîtriser les technologies informatiques, télématiques et informationnelles (i.e. personnel de support dans les établissements de santé et dans l'industrie), ainsi que contribuer au développement de nouvelles technologies informatiques, télématiques et informationnelles (i.e. personnel de développement dans les organisations et l'industrie). On réfère ici spécifiquement aux technologies qui sont implantées ou expérimentées pour supporter les aspects médicaux (et administratifs) dans le fonctionnement du système de santé. C'est une voie de formation professionnelle.

Cours spécifiques à l'axe

GBM3000	Physiologie, systèmes et technologies (3 cr.)
GBM6103A	Traitement d'images et signaux biomédicaux (4 cr.)
GBM6112	Services de santé et hospitaliers (3 cr.)
GBM6118	Imagerie médicale (3 cr.)
INF6401A	Architecture de réseaux informatiques (3 cr.)

ou tout autre cours pertinent approuvé par le directeur d'études ou de recherche.

Cours du baccalauréat également accessibles

GBM3318	Principes d'imagerie biomédicale (3 cr.)
GBM3720	Traitement numérique d'images médicales (3 cr.)
INF3405	Réseaux informatiques (3 cr.)
INF4420A	Sécurité informatique (3 cr.)

Autres cours

Projets

GBM6901	Projet de maîtrise en ingénierie I (6 cr.)
GBM6902	Projet de maîtrise en ingénierie II (9 cr.)
GBM6903	Projet de maîtrise en ingénierie III (12 cr.)
GBM6918	Projet d'études supérieures (3 cr.)

Maîtrise cours en GÉNIE BIOMÉDICAL
Option Génie clinique
(Programme conjoint)

Pour information

Courriel : biomedical-es@polymtl.ca.

Responsables

Monsieur Yves Goussard, coordonnateur des programmes d'études supérieures de l'Institut de génie biomédical, (514) 340-4711, poste 4185, courriel : biomedical-es@polymtl.ca.

Monsieur Alain Vinet, responsable de l'option Génie clinique (Université de Montréal), (514) 343-6111, poste 5358, courriel : alain.vinet@umontreal.ca.

But du programme

Le but du programme est de former des spécialistes ayant une formation multidisciplinaire en ingénierie et dans les sciences de la santé, qui seront aptes à pratiquer le génie clinique : gestion, évaluation et sécurité des technologies de la santé dans le système de santé.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie biomédical, option Génie clinique, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

L'option Génie clinique de la maîtrise cours en génie biomédical est contingentée.

L'Institut de génie biomédial entretient des rapports de collaboration très étroits avec le C.H.U.M., l'Hôpital du Sacré-Coeur, l'Institut de réadaptation, l'Hôpital Ste-Justine, l'Institut de cardiologie de Montréal et d'autres hôpitaux affiliés à l'Université de Montréal. Les étudiants peuvent effectuer des stages et des projets de recherche à ces différents endroits.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un baccalauréat en physique, ou d'un diplôme jugé équivalent;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 (ou 3,0 sur 4,3) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

et

- Réussir une entrevue de sélection.

Pour les étudiants suivant le cheminement baccalauréat-maitrise intégré (BMI) en génie biomédical, option Génie clinique, entre Polytechnique Montréal et l'Université de Montréal, le candidat doit :

- avoir complété ou être en voie de compléter 105 crédits du cheminement BMI, avec une moyenne égale ou supérieure à 3,0 sur 4,0;

et

- Réussir une entrevue de sélection.

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours obligatoires	18
Cours au choix	3
Projets ou stages	24

Liste des cours

Cours obligatoires

GBM6112(1)(2)	Services de santé et hospitaliers
ASA6732(1)(2)	Évaluation des technologies de la santé
ou	
GBM6116(1)(2)	Évaluation des technologies de la santé
GBM6126(2)	Labos, services et équipements cliniques
IND6130(1)	Processus et configuration de projets technologiques
IND6225(1)	Ingénierie industrielle des systèmes de santé
INF3405(1)	Réseaux informatiques

Cours au choix (3 crédits)
Cours de cycles supérieurs de génie biomédical ou d'une spécialité connexe, approuvé par le directeur du programme.

Stages et projets

GBM6127(2)	Stage en génie clinique (12 cr.)
GBM6903	Projet de maîtrise III (12 cr.)

(1) Cours communs à la maitrise et au baccalauréat en génie biomédical dans le cadre du cheminement BMI.

(2) Cours donné à l'Université de Montréal.

Cours préparatoires

Selon la formation antérieure de l'étudiant (baccalauréat en génie autre que celui en génie biomédical de Polytechnique Montréal ou baccalauréat en physique) des cours préparatoires seront exigés jusqu'à concurrence de 8 cours parmi la liste suivante :

Cours préparatoires

GBM1610	Biochimie pour ingénieur
GBM1620	Biologie moléculaire et cellulaire pour ingénieur
GBM2330	Instrumentation et mesure biomédicales
GBM3000	Physiologie, systèmes et technologies
GBM3103	Règlementation des instruments médicaux
GBM3318	Principes d'imagerie biomédicale
GBM3510	Biomatériaux
GBM3720	Traitement numériques d'images médicales

Note 1 : S'il est déterminé par les autorités compétentes que 9 crédits et moins de cours préparatoires sont nécessaires, ces cours seront réalisés dans le cadre de la maîtrise mais seront codifiés hors programme. Toutefois, si plus de 9 crédits de cours préparatoires sont nécessaires, ceux-ci seront réalisés par le candidat avec le statut d'étudiant libre à Polytechnique Montréal avant son admission à la maîtrise.

Note 2 : Les étudiants inscrits au BMI ou ayant complété le programme de génie biomédical de Polytechnique Montréal n'auront pas à suivre ces cours préparatoires.

Pour information

Courriel : biomedical-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Yves Goussard, coordonnateur des programmes d'études supérieures de l'Institut de génie biomédical, (514) 340-4711, poste 4185, courriel : biomedical-es@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de doctorat en génie biomédical a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaire tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'approfondir ses connaissances dans sa spécialité et d'en repousser les frontières, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique et de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation.

Grade

Le programme de doctorat en génie biomédical conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.
- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le doctorat en génie biomédical comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et rédaction de thèse	75

Cours obligatoires :

GBM6125 Bases du génie biomédical (1 cr.)*
GBM7904 Séminaires de doctorat en génie biomédical (1 cr.)

* Ce cours doit être suivi en début de programme, à moins qu'il ait été réussi antérieurement ou que des équivalences aient été accordées par l'École.

Un cours de sciences fondamentales du domaine biologique et/ou médical (physiologie, biochimie, anatomie, biologie cellulaire, pathologie ou autre) sera exigé de la part du directeur d'études ou de recherche, selon la formation antérieure du candidat et si un tel cours de niveau universitaire n'a pas été suivi antérieurement. Ce cours doit recevoir l'accord du coordonnateur de programmes d'études supérieures de l'Institut de génie biomédical. Si le cours exigé est de niveau baccalauréat, il sera considéré hors programme dans le plan d'études de l'étudiant.

Cours recommandés (non obligatoires) :

MMD6100 Carrière de chercheur en santé (3 cr.)
MMD6005 Éthique et recherche en santé (1 cr.)

Pour les candidats ayant été admis directement au doctorat sur la base de leur diplôme de baccalauréat ou qui ne détiennent pas une maîtrise en génie biomédical, une formation complémentaire peut être exigée.

Note : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures.

Axes de spécialisation et liste des cours

Voir les fiches du Diplôme d'études supérieures spécialisées et de la Maîtrise en GÉNIE BIOMÉDICAL.

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001 Réussir au doctorat (1 cr.)
Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription
CAP7005 Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.)
Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription
CAP7010 La créativité à votre portée (1 cr.)
Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription
CAP7015 Conduire un projet de recherche (1 cr.)
Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les détails des modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat de l'Institut de génie biomédical.

Exceptionnellement, après justification écrite de l'étudiant, le directeur des programmes de génie biomédical, en accord avec le Responsable des études supérieures, peut prolonger la période de l'examen de synthèse jusqu'au plus 24 mois après l'inscription.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en GÉNIE CHIMIQUE

Responsable

Monsieur Olivier Henry, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste 2191.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique et désirant compléter leur formation en génie chimique à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie chimique conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Axes de spécialisation

Polymères – Modélisation et CAO/FAO des procédés de mise en œuvre des polymères. Mise au point de réacteurs et des techniques de mélange. Modification des enchevêtrements dans les matériaux plastiques. Recyclage des déchets de polymères. Étude de la structure et de la morphologie des polymères. Étude des paramètres d'interaction dans les mélanges et les composites. Caractérisation des propriétés mécaniques, viscoélastiques et rhéologiques. Caractérisation des propriétés de surface. Développement de matériaux composites et cellulosiques. Synthèse par émulsion de polymères de haute masse moléculaire.

Biopharmaceutique – Biotechnologies, conception et caractérisation de bioréacteurs pour la culture de microorganismes, de cellules de plante, d'insecte et de mammifère, de cellules souches, pour cellules en suspension et en tissus. Opération, suivi et monitoring de cultures de cellules. Modélisation cinétique et métabolique; analyse de flux métaboliques (MFA), analyse des contrôles métaboliques (MCA). Ingénierie cellulaire et technologie recombinante. Biocapteurs. Production de métabolites, protéines et virus d'intérêt thérapeutique. Commande de bioprocédés de production. Purification, caractérisation et étude de la qualité et de l'efficacité des molécules produites.

Procédés – Conception des procédés à l'aide d'ordinateur (CPAO). Étude cinétique des réactions catalytiques. Modélisation et conception des réacteurs. Simulation et commande par ordinateur des réacteurs catalytiques. Mise en œuvre des catalyseurs pulvérulents : aérogels, cryogels, en couche fluidisée. Mise en œuvre des réacteurs catalytiques à lit circulant et turbulent. Technologies gazières. Incinération des déchets solides et dangereux. Développement de procédés de traitement thermique de solides en lit fluidisé. Chauffage par panneaux radiants catalytiques. Combustion catalytique.

Environnement et développement durable – Traitement des déchets dangereux, des déchets solides, des effluents liquides ou gazeux. Procédés physico-chimiques, biologiques et thermiques. Incinération de sols contaminés et de boues de procédé. Biorémédiation des sites contaminés. Sites d'enfouissement. Dispersion atmosphérique de polluants gazeux ou solides. Études de risques pour la santé. Études d'impact. Analyse du cycle de vie. Développement durable. Conception environnementale.

Génie papetier – Modélisation, analyse et simulation des procédés papetiers. Fermeture des circuits et réduction des effluents, traitement des déchets. Intégration énergétique et matérielle des procédés. Contrôle et dynamique des procédés papetiers, développement de techniques de contrôle avancées. Couchage du papier, modélisation des opérations de couchage, rhéologie des sauces de couchage. Aspects moléculaires de la rhéologie, adhérence, surface et interface des additifs polymériques.

Liste des cours

Cours de spécialisation

DDI8003	Analyse du cycle de vie
GCH6101	Chimie physique des polymères
GCH6104A	Rhéologie des polymères
GCH6108	Système polymères multiphasés
GCH6112A	Conception des opérations industrielles d'agitation et de mélange
GCH6113	Identification de systèmes et commande adaptative
GCH6114	Projet de conception de produits polymériques
GCH6201	Catalyse et cinétique appliquées
GCH6210	Ingénierie des pâtes et papiers
GCH6301	Ingénierie des biosystèmes
GCH6302	Culture des cellules
GCH6303	Réacteurs polyphasés
GCH6304	Contrôle de la pollution industrielle
GCH6309	Valorisation énergétique des déchets solides
GCH6313	Modélisation environnementale des émissions toxiques
GCH6902	Conception des réacteurs gaz-solide
GCH6903	Phénomènes d'échanges avancés
GCH6905A	Thermodynamique à l'échelle nanométrique
GCH6912A	Compléments de phénomènes d'échanges
GCH6914	Méthode des éléments finis en génie chimique
GCH8102	Mise en forme des polymères
GCH8103	Conversion de la biomasse
GCH8104	Traitement des minerais
GCH8105	Génie brassicole
GCH8107	Procédés pyrométallurgiques
GCH8150	Systèmes de commande de procédés chimiques
GCH8211	Conception et intégration des procédés
GCH8620	Procédés avancés de séparation
GCH8650	Génie biochimique
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
ENE8310	Stockage et intégration des systèmes énergétiques
MET8106	Énergie électrochimique

Projet et séminaires

GCH6908	Séminaires
GCH6918	Projet d'études supérieures

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE CHIMIQUE

Responsable

Monsieur Olivier Henry, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste 2191.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie chimique.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie chimique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie chimique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Dispositions particulières

Les professeurs et chercheurs du département de génie chimique œuvrent au sein de quatre centres de recherche, cinq chaires et d'autres unités de recherche qui sont :

- Centre de recherche en plasturgie et composites (CREPEC);
- Centre de recherche en calcul thermochimique (CRCT);
- Centre de recherche en ingénierie du papier (CRIP);
- Centre interuniversitaire de référence sur l'analyse, l'interprétation et la gestion du cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG);
- Chaire industrielle en assainissement et gestion des sites;
- Chaire CRSNG en génie de conception environnementale : Intégration des procédés dans l'industrie papetière ;
- Chaire de recherche du Canada en génie tissulaire du cartilage;
- Chaire de recherche du Canada en développement d'outils de génie métabolique;
- Chaire de recherche technologique en génie des procédés TOTAL ;
- Groupe de recherche en gazotechnologies (GREG);
- Unité de recherche sur les procédés d'écoulement industriel (URPEI);
- Unité de recherche sur le contrôle des procédés (bio)chimiques (BIO-P^2);
- Équipe de recherche sur la mise en forme des polymères (ERMEF).

De plus, des chercheurs de plusieurs instituts canadiens de recherche, soit l'Institut canadien de recherche en pâtes et papier (PAPRICAN), l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB), l'Institut des matériaux industriels (IMI), le Centre de la technologie de l'énergie (CTEC) et le Centre des technologies du gaz naturel (CTGN) dirigent des projets de recherche au département.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Profil recherche	
Cours[1]	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3^e trimestre suivant la première inscription.

Profil cours	
Cours[2]	30 à 39
Projet ou stage	6 à 15

(1) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.
(2) Dont au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle.

Axes de spécialisation

Polymères – Modélisation et CAO/FAO des procédés de mise en œuvre des polymères. Mise au point de réacteurs et des techniques de mélange. Modification des enchevêtrements dans les matériaux plastiques. Recyclage des déchets de polymères. Étude de la structure et de la morphologie des polymères. Étude des paramètres d'interaction dans les mélanges et les composites. Caractérisation des propriétés mécaniques, viscoélastiques et rhéologiques. Caractérisation des propriétés de surface. Développement de matériaux composites et cellulosiques. Synthèse par émulsion de polymères de haute masse moléculaire.

Biopharmaceutique – Biotechnologies, conception et caractérisation de bioréacteurs pour la culture de microorganismes, de cellules de plante, d'insecte et de mammifère, de cellules souches, pour cellules en suspension et en tissus. Opération, suivi et monitoring de cultures de cellules. Modélisation cinétique et métabolique; analyse de flux métaboliques (MFA), analyse des contrôles métaboliques (MCA). Ingénierie cellulaire et technologie recombinante. Biocapteurs. Production de métabolites, protéines et virus d'intérêt thérapeutique. Commande de bioprocédés de production. Purification, caractérisation et étude de la qualité et de l'efficacité des molécules produites.

Procédés – Conception des procédés à l'aide d'ordinateur (CPAO). Étude cinétique des réactions catalytiques. Modélisation et conception des réacteurs. Simulation et commande par ordinateur des réacteurs catalytiques. Mise en œuvre des catalyseurs pulvérulents : aérogels, cryogels, en couche fluidisée. Mise en œuvre des réacteurs catalytiques à lit circulant et turbulent. Technologies gazières. Incinération des déchets solides et dangereux. Développement de procédés de traitement thermique de solides en lit fluidisé. Chauffage par panneaux radiants catalytiques. Combustion catalytique.

Environnement et développement durable – Traitement des déchets dangereux, des déchets solides, des effluents liquides ou gazeux. Procédés physico-chimiques, biologiques et thermiques. Incinération de sols contaminés et de boues de procédé. Biorémédiation des sites contaminés. Sites d'enfouissement. Dispersion atmosphérique de polluants gazeux ou solides. Études de risques pour la santé. Études d'impact. Analyse du cycle de vie. Développement durable. Conception environnementale.

Génie papetier – Modélisation, analyse et simulation des procédés papetiers. Fermeture des circuits et réduction des effluents, traitement des déchets. Intégration énergétique et matérielle des procédés. Contrôle et dynamique des procédés papetiers, développement de techniques de contrôle avancées. Couchage du papier, modélisation des opérations de couchage, rhéologie des sauces de couchage. Aspects moléculaires de la rhéologie, adhérence, surface et interface des additifs polymériques.

Liste des cours

Cours de spécialisation

DDI8003	Analyse du cycle de vie
GCH6101	Chimie physique des polymères
GCH6104A	Rhéologie des polymères
GCH6108	Système polymères multiphasés
GCH6112A	Conception des opérations industrielles d'agitation et de mélange
GCH6113	Identification de systèmes et commande adaptative
GCH6114	Projet de conception de produits polymériques
GCH6201	Catalyse et cinétique appliquées
GCH6210	Ingénierie des pâtes et papiers
GCH6301	Ingénierie des biosystèmes
GCH6302	Culture des cellules
GCH6303	Réacteurs polyphasés
GCH6304	Contrôle de la pollution industrielle
GCH6309	Valorisation énergétique des déchets solides
GCH6313	Modélisation environnementale des émissions toxiques
GCH6902	Conception des réacteurs gaz-solide
GCH6903	Phénomènes d'échanges avancés
GCH6905A	Thermodynamique à l'échelle nanométrique
GCH6912A	Compléments de phénomènes d'échanges
GCH6914	Méthode des éléments finis en génie chimique
GCH8102	Mise en forme des polymères
GCH8103	Conversion de la biomasse
GCH8104	Traitement des minerais
GCH8105	Génie brassicole
GCH8107	Procédés pyrométallurgiques
GCH8150	Systèmes de commande de procédés chimiques
GCH8211	Conception et intégration des procédés
GCH8620	Procédés avancés de séparation
GCH8650	Génie biochimique
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
ENE8310	Stockage et intégration des systèmes énergétiques
MET8106	Énergie électrochimique

Projets, séminaires et stages

GCH6908	Séminaires
GCH6909	Projet de maîtrise en ingénierie I
GCH6910	Projet de maîtrise en ingénierie II
GCH6911	Projet de maîtrise en ingénierie III
GCH6915	Projet de maîtrise IV
GCH6918	Projet d'études supérieures
GCH6919	Stage en milieu de travail I
GCH6920	Stage en milieu de travail II

Maîtrise modulaire en GÉNIE CHIMIQUE
Option Énergie et développement durable

Responsable

Monsieur Oumarou Savadogo, professeur au département de génie chimique, (514) 340-4725.

But du programme

L'option Énergie et développement durable de la maîtrise en génie chimique s'adresse aux candidats désirant parfaire leur formation en analyses, choix, dimensionnement, installation et maintenance de systèmes énergétiques dans un contexte de développement durable.

Le programme a pour objectif l'approfondissement des connaissances sur les caractéristiques des différentes sources d'énergie, le choix, le dimensionnement, l'analyse socio-économique et la maintenance des systèmes énergétiques selon le type d'installation.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie chimique, option Énergie et développement durable, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Dispositions particulières

- Un étudiant qui vient de compléter le module A peut obtenir une attestation spécifique de Polytechnique Montréal s'il en fait la demande écrite au Registrariat.
- Un étudiant qui a complété les modules A et B et qui décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS en développement durable, option Énergie et développement durable.
- Un étudiant ayant obtenu le DESS en développement durable, option Énergie et développement durable (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission), pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire en génie chimique, option Énergie et développement durable (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS décerné antérieurement).

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	
	- Cours[1]	0 à 9
	- Stage[2]	0 à 12
	- Projet de maîtrise	6 à 15

(1) L'étudiant peut choisir n'importe quel cours offert à Polytechnique ou dans une université reconnue. Cependant, les cours choisis doivent être approuvés par le directeur d'études.

(2) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Liste des cours

Module A – Cours de base (15 crédits)

Cours obligatoires :

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie

Et deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
DDI8003	Analyse du cycle de vie
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables

Module B – Spécialisation (15 crédits)

Trois (3) cours au choix parmi les suivants :

GCH8103	Conversion de la biomasse
GCH8211	Conception et intégration des procédés
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle
MET8106	Énergie électrochimique
MET8220A	Énergie solaire photovoltaïque et applications

Et deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV6214A	Risques naturels et mesures d'urgence
ELE2400	Électricité, sécurité et environnement
GCH6313	Modélisation environnementale des émissions toxiques
GCH6902	Conception des réacteurs des gaz solide
GCH6918	Projet d'études supérieures
GCH8107	Procédés pyrométallurgiques
GCH8150	Systèmes de commande de procédés chimiques

MEC4230	Combustion et pollution atmosphérique
MEC6214	Énergie solaire et applications
MEC6216	Géothermie et applications
MEC6618	Éoliennes et applications
PHS8603	Énergie et environnement
PHS4604	Conversion directe de l'énergie

ou tout autre cours *au choix approuvé par le directeur d'études incluant les cours au choix du module A, et les cours de l'UdeM* et de HEC Montréal** suivants :*

4-084-95**	Développement durable, politique environnementale et gestion
4-801-06**	Analyse économique des enjeux environnementaux
EDD6040*	Gestion de l'eau
EDD6050*	Gestion de la biodiversité
ENV6003*	La protection de l'environnement
GEO6295*	Territoires et développement durable
MSN6115*	Santé et environnement I
TXL6014*	Toxicologie de l'environnement

Module C – Intégration (15 crédits)

Stages (0 à 12 crédits)

GCH6919	Stage en milieu de travail I
GCH6920	Stage en milieu de travail II

Projets de maîtrise (6 à 15 crédits)

GCH6909	Projet de maîtrise en ingénierie I
GCH6910	Projet de maîtrise en ingénierie II
GCH6911	Projet de maîtrise en ingénierie III
GCH6915	Projet de maîtrise IV

Cours (0 à 9 crédits)

Cours au choix approuvés par le directeur d'études.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE CHIMIQUE
Option Matériaux

Responsable

Monsieur Olivier Henry, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste 2191.

Responsable académique : Monsieur Oumarou Savadogo, professeur au département de génie chimique, (514) 340-4725.

But du programme

Cette maîtrise cours s'adresse aux ingénieurs désirant parfaire leur formation en design, caractérisation et fabrication dans le domaine des matériaux.

Le programme a pour objectif l'approfondissement des connaissances des caractéristiques physico-chimiques, mécaniques et microstructurales des matériaux dans le cadre d'applications spécifiques, particulièrement sur les propriétés fonctionnelles des matériaux et sur leur mise en forme.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie chimique conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie chimique, option Matériaux, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

Pour être admis au programme, le candidat doit satisfaire à chacune des conditions énumérées ci-après:

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal[(1)];

ou

- être détenteur d'un baccalauréat de 1er cycle en chimie ou en physique[(1)];

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

(1) Des conditions particulières d'admission peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base[(2)]	15
(B)	Module de spécialité	15
(C)	Module d'application[(3)]	15

(2) L'étudiant devra réussir cinq des huit cours proposés dans ce module.

(3) Ce module peut comprendre un projet de 6 à 15 crédits approuvé par le responsable du programme d'études de l'étudiant. Dans le cas où l'étudiant choisit un projet de six crédits, il pourra compléter ce module avec des cours présentés dans les modules de spécialité. Il est également possible de choisir six crédits de cours paradisciplinaires.

Liste des cours

(A) - Module de base

GCH6101	Chimie physique des polymères
GCH8102[(4)]	Mise en forme des polymères
MEC6306A[(5)]	Comportement mécanique des matériaux composites
MEC6318	Fabrication des composites par injection
MET6103A	Techniques de caractérisation des matériaux I

(4) Le cours GCH8102 peut être remplacé par le cours GCH3320 *Procédés d'extrusion* pour ceux qui ne l'ont pas déjà suivi.

(5) Ce cours est exigé pour ceux qui n'ont pas suivi le cours MEC4330 *Matériaux composites*.

(B) - Module de spécialité

GBM8540	Corrosion et dégradation des biomatériaux
GCH6104A	Rhéologie des polymères
GCH6108	Systèmes polymères multiphasés
GCH6112A	Conception des opérations industrielles d'agitation et de mélange
GCH6914[(6)]	Méthode des éléments finis en génie chimique
GCH8102	Mise en forme des polymères
GCH8106	Ingénierie des emballages polymères
MEC6404[(6)]	Éléments finis, concepts et applications
MEC6413	Matériaux métalliques, caractérisation et utilisation
MEC8415	Endommagement par fatigue-fluage
MET6101B	Mécanique de la rupture
MET6108	Procédés de la métallurgie des poudres
MET6208	Énergétique des solutions
MET6211	Métallurgie de l'aluminium
MET8106	Énergie électrochimique
MET8220A	Énergie solaire photovoltaïque et applications

(6) L'étudiant choisit le cours GCH6914 ou le cours MEC6404.

(C) - Module d'application

GCH6909	Projet de maîtrise en ingénierie I
GCH6910	Projet de maîtrise en ingénierie II
GCH6911	Projet de maîtrise en ingénierie III
GCH6915	Projet de maîtrise IV
GCH6918	Projet d'études supérieures

Maîtrise modulaire en GÉNIE CHIMIQUE
Option Procédés et environnement

Responsable

Monsieur Louis Fradette, professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste 3356.

But du programme

L'option Procédés et environnement de la maîtrise modulaire en génie chimique s'adresse aux bacheliers en ingénierie qui désirent acquérir des outils pour intégrer les notions de développement durable dans la conception des procédés. La formation est orientée de façon à couvrir à la fois les procédés d'assainissement et l'assainissement des procédés dans un contexte de développement durable. Le programme a pour objectif de permettre, entre autres, la conception ou la reconfiguration ainsi que la mise en œuvre des procédés industriels existants, afin de les rendre plus performants et efficaces en consommation d'énergie avec moins de rejets d'agents polluants.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie chimique, option Procédés et environnement, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Dispositions particulières

- Un étudiant qui vient de compléter le module A peut obtenir une attestation spécifique de Polytechnique Montréal s'il en fait la demande écrite au Registrariat.
- Un étudiant qui a complété les modules A et B et qui décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS en développement durable, option Procédés et environnement.
- Un étudiant ayant obtenu le DESS en développement durable, option Procédés et environnement (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission), pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire en génie chimique, option Procédés et environnement (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS décerné antérieurement).

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	
	- Cours(1)	0 à 9
	- Stage(2)	0 à 12
	- Projet de maîtrise	6 à 15

(1) L'étudiant peut choisir n'importe quel cours offert à Polytechnique ou dans une université reconnue. Cependant, les cours choisis doivent être approuvés par le directeur d'études.

(2) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Liste des cours

Module A – Cours de base (15 crédits)

Cours obligatoires :

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs
DDI8003	Analyse du cycle de vie

ET deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables

Module B – Spécialisation (15 crédits)

Trois (3) ou quatre (4) cours au choix dans les blocs 1 et 2, dont au moins un (1) dans chaque bloc :

Bloc 1 : Environnement

GCH6301	Ingénierie des biosystèmes
GCH6304	Contrôle de la pollution industrielle
GCH6309	Valorisation énergétique des déchets solides
GCH6313	Modélisation environnementale des émissions toxiques
GCH8103	Conversion de la biomasse
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle

Bloc 2 : Procédés

GCH6112 Conception des opérations d'agitation et de mélange
GCH6201 Catalyse et cinétique appliquées
GCH6210 Ingénierie des pâtes et papiers
GCH6902 Conception des réacteurs gaz-solide
GCH8104 Traitement des minerais
GCH8107 Procédés pyrométallurgiques
GCH8150 Systèmes de commande de procédés chimiques
GCH8211 Conception et intégration des procédés

Bloc 3 : Un à deux cours au choix parmi les suivants, incluant les cours au choix du module A, les cours de l'UdeM* et de HEC Montréal** ou tout autre cours au choix approuvé par le directeur d'études :

4-084-95** Développement durable, politique environnementale et gestion
4-801-06** Analyse économique des enjeux environnementaux
CIV8210 Traitements physico-chimiques de l'eau
CIV8220 Épuration biologique des eaux usées
GCH6903 Phénomènes d'échanges avancés
GCH6918 Projet d'études supérieures
EDD6030* Biogéochimie
EDD6040* Gestion de l'eau
EDD6050* Gestion de la biodiversité
ENV6003* La protection de l'environnement
IND6126A Analyse et gestion des risques technologiques
MSN6115* Santé et environnement I
TXL6014* Toxicologie de l'environnement

Module C – Intégration (15 crédits)

Stages (0 à 12 crédits)

GCH6919 Stage en milieu de travail I
GCH6920 Stage en milieu de travail II

Projets de maîtrise (6 à 15 crédits)

GCH6909 Projet de maîtrise en ingénierie I
GCH6910 Projet de maîtrise en ingénierie II
GCH6911 Projet de maîtrise en ingénierie III
GCH6915 Projet de maîtrise IV

Cours (0 à 9 crédits)

Cours au choix approuvés par le directeur d'études.

Doctorat en GÉNIE CHIMIQUE

Responsable

Monsieur Olivier Henry, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste 2191.

But du programme

Le programme de doctorat en génie chimique a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaires tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'approfondir ses connaissances dans sa spécialité et d'en repousser les frontières, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique et de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation.

Grade

Le programme de doctorat en génie chimique conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Dispositions particulières

Les professeurs et chercheurs du département de génie chimique œuvrent au sein de quatre centres de recherche, cinq chaires et d'autres unités de recherche qui sont :

- Centre de recherche en plasturgie et composites (CREPEC);
- Centre de recherche en calcul thermochimique (CRCT);
- Centre de recherche en ingénierie du papier (CRIP);
- Centre interuniversitaire de référence sur l'analyse, l'interprétation et la gestion du cycle de vie des produits, procédés et services (CIRAIG);
- Chaire industrielle en assainissement et gestion des sites;
- Chaire CRSNG en génie de conception environnementale : Intégration des procédés dans l'industrie papetière ;
- Chaire de recherche du Canada en génie tissulaire du cartilage ;
- Chaire de recherche du Canada en développement d'outils de génie métabolique ;
- Chaire de recherche technologique en génie des procédés TOTAL ;
- Groupe de recherche en gazotechnologies (GREG) ;
- Unité de recherche sur les procédés d'écoulement industriel (URPEI) ;
- Unité de recherche sur le contrôle des procédés (bio)chimiques (BIO-P^2) ;
- Équipe de recherche sur la mise en forme des polymères (ERMEF).

De plus, des chercheurs de plusieurs instituts canadiens de recherche, soit l'Institut canadien de recherche en pâtes et papier (PAPRICAN), l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB), l'Institut des matériaux industriels (IMI), le Centre de la technologie de l'énergie (CTEC) et le Centre des technologies du gaz naturel (CTGN) dirigent des projets de recherche au département.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.

- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le doctorat en génie chimique comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et rédaction de thèse	75

Note : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures.

Exigence du programme : Afin de compléter le programme, la réussite avec une note minimale de B à l'un des cours suivants est exigée: le cours de 1er cycle de *Phénomènes d'échanges* GCH3510, ou le cours *Compléments de phénomènes d'échanges* GCH6912A, ou le cours *Phénomènes d'échanges avancés* GCH6903, ou un cours jugé équivalent. Ce cours devra être suivi durant la première année au doctorat s'il n'a pas été réussi auparavant avec une note minimale de B. Le non-respect de cette exigence entraîne l'annulation de la candidature (voir article 78h).

Le cours GCH7918 *Planification d'un projet doctoral* est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3^{e} trimestre suivant la première inscription. La réussite avec une note minimale de B pour le cours est exigée. Le non-respect de cette exigence entraîne l'annulation de la candidature (voir article 78h).

Axes de spécialisation

Polymères – Modélisation et CAO/FAO des procédés de mise en œuvre des polymères. Mise au point de réacteurs et des techniques de mélange. Modification des enchevêtrements dans les matériaux plastiques. Recyclage des déchets de polymères. Étude de la structure et de la morphologie des polymères. Étude des paramètres d'interaction dans les mélanges et les composites. Caractérisation des propriétés mécaniques, viscoélastiques et rhéologiques. Caractérisation des propriétés de surface. Développement de matériaux composites et cellulosiques. Synthèse par émulsion de polymères de haute masse moléculaire.

Biopharmaceutique – Biotechnologies, conception et caractérisation de bioréacteurs pour la culture de microorganismes, de cellules de plante, d'insecte et de mammifère, de cellules souches, pour cellules en suspension et en tissus. Opération, suivi et monitoring de cultures de cellules. Modélisation cinétique et métabolique; analyse de flux métaboliques (MFA), analyse des contrôles métaboliques (MCA). Ingénierie cellulaire et technologie recombinante. Biocapteurs. Production de métabolites, protéines et virus d'intérêt thérapeutique. Commande de bioprocédés de production. Purification, caractérisation et étude de la qualité et de l'efficacité des molécules produites.

Procédés – Conception des procédés à l'aide d'ordinateur (CPAO). Étude cinétique des réactions catalytiques. Modélisation et conception des réacteurs. Simulation et commande par ordinateur des réacteurs catalytiques. Mise en œuvre des catalyseurs pulvérulents : aérogels, cryogels, en couche fluidisée. Mise en œuvre des réacteurs catalytiques à lit circulant et turbulent. Technologies gazières. Incinération des déchets solides et dangereux Développement de procédés de traitement thermique de solides en lit fluidisé. Chauffage par panneaux radiants catalytiques. Combustion catalytique.

Environnement et développement durable – Traitement des déchets dangereux, des déchets solides, des effluents liquides ou gazeux. Procédés physico-chimiques, biologiques et thermiques. Incinération de sols contaminés et de boues de procédé. Biorémédiation des sites contaminés. Sites d'enfouissement. Dispersion atmosphérique de polluants gazeux ou solides. Études de risques pour la santé. Études d'impact. Analyse du cycle de vie. Développement durable. Conception environnementale.

Génie papetier – Modélisation, analyse et simulation des procédés papetiers. Fermeture des circuits et réduction des effluents, traitement des déchets. Intégration énergétique et matérielle des procédés. Contrôle et dynamique des procédés papetiers, développement de techniques de contrôle avancées. Couchage du papier, modélisation des opérations de couchage, rhéologie des sauces de couchage. Aspects moléculaires de la rhéologie, adhérence, surface et interface des additifs polymériques.

Liste des cours

Cours de spécialisation

DDI8003	Analyse du cycle de vie
GCH6101	Chimie physique des polymères
GCH6104A	Rhéologie des polymères
GCH6108	Système polymères multiphasés
GCH6112A	Conception des opérations industrielles d'agitation et de mélange
GCH6113	Identification de systèmes et commande adaptative
GCH6114	Projet de conception de produits polymériques
GCH6201	Catalyse et cinétique appliquées
GCH6210	Ingénierie des pâtes et papiers
GCH6301	Ingénierie des biosystèmes
GCH6302	Culture des cellules
GCH6303	Réacteurs polyphasés
GCH6304	Contrôle de la pollution industrielle
GCH6309	Valorisation énergétique des déchets solides
GCH6313	Modélisation environnementale des émissions toxiques
GCH6902	Conception des réacteurs gaz-solide
GCH6903	Phénomènes d'échanges avancés
GCH6905A	Thermodynamique à l'échelle nanométrique
GCH6912A	Compléments de phénomènes d'échanges
GCH6914	Méthode des éléments finis en génie chimique
GCH7918	Planification d'un projet doctoral
GCH8102	Mise en forme des polymères
GCH8103	Conversion de la biomasse
GCH8104	Traitement des minerais
GCH8105	Génie brassicole
GCH8106	Ingénierie des emballages polymères
GCH8107	Procédés pyrométallurgiques
GCH8150	Systèmes de commande de procédés chimiques
GCH8211	Conception et intégration des procédés
GCH8620	Procédés avancés de séparation
GCH8650	Génie biochimique
GCH8729	Déchets solides et énergie résiduelle
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
ENE8310	Stockage et intégration des systèmes énergétiques
MET8106	Énergie électrochimique

Séminaires

GCH6908	Séminaires

Stages doctoraux pour étudiant étranger inscrit dans un autre établissement

GCH791X	Stage doctoral X (X = 1 à 6) ; (9 crédits)

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001	Réussir au doctorat (1 cr.) *Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7005	Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.) *Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7010	La créativité à votre portée (1 cr.) *Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7015	Conduire un projet de recherche (1 cr.) *Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription*

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en GÉNIE CIVIL

Pour information

Courriel : civil-es@polymtl.ca.

Responsable

Madame Maria Helena Leite, coordonnatrice des programmes d'études supérieures en génie civil et professeure au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 2977.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique et désirant compléter leur formation en génie civil à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie civil conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Axes de spécialisation

Environnement - Approvisionnement en eau. Traitement des eaux de consommation. Techniques d'analyse des eaux. Épuration des eaux usées et des eaux résiduaires industrielles. Pollution des eaux. Pollution atmosphérique. Microbiologie de l'environnement. Ressources hydriques. Techniques d'identification de l'impact des projets sur l'environnement. Gestion des déchets solides.

Géotechnique - Plasticité. Relations contraintes-déformation-temps. Compressibilité et consolidation. Techniques des mesures. Mécanique des milieux pulvérulents. Argiles sensibles et varvées. Ouvrages de soutènement. Écoulement des eaux dans les sols. Sollicitations sismiques. Barrages en terre et enrochement. Géotextiles et géomembranes. Fondations superficielles et profondes. Stabilité des pentes. Désordres des fondations en milieu urbain. Mécanique des roches.

Hydraulique – Mécanique des fluides. Hydrologie. Écoulements à surface libre. Transport des sédiments. Structures hydrauliques. Centrales hydroélectriques. Écoulements stratifiés. Turbulence. Écoulements transitoires. Hydraulique des réseaux. Hydraulique des cours d'eau. Hydraulique maritime. Hydrodynamique des estuaires. Modélisation numérique et physique. Propagation des ondes de surface. Météorologie. Conception assistée par ordinateur. Gestion intégrée et durable des eaux pluviales. Conception et gestion optimales des réseaux de distribution d'eau potable. Sécurité des barrages.

Structures – Conception, comportement structural, études de sécurité et réhabilitation des bâtiments, ponts, barrages en béton et autres ouvrages du génie civil. Structures en acier, béton armé et béton précontraint. Étude dynamique des structures et génie sismique. Modèle constitutif et analyses linéaires et non linéaires (plasticité, fissuration) des matériaux et structures. Technologies avancées des bétons. Recherches expérimentales, simulations hybrides, sur des spécimens de grandes tailles au laboratoire de structures Hydro-Québec.

Transports - Planification des transports. Analyse de l'offre et de la demande. Dynamique et théorie de la circulation. Modélisation des comportements. Traitement et analyse de microdonnées. Systèmes d'information géographique en transport. Méthodes d'analyse spatiale. Géométrie des tracés. Socio-économie des transports. Simulation et modèles de transport. Systèmes intelligents de transport.

Liste des cours

Environnement

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV6207	Laboratoire de procédés de traitement des eaux
CIV6208	Conception d'ouvrages de purification des eaux
CIV6209A	Conception de station d'épuration des eaux usées
CIV6210	Gestion des déchets solides
CIV6214A	Risques naturels et mesures d'urgence
CIV6215A	Procédés d'oxydation et traitements avancés
CIV6216A	Restauration des sols contaminés
CIV6217A	Microbiologie environnementale
CIV8210	Traitements physico-chimiques de l'eau
CIV8220	Épuration biologique des eaux usées
CIV8230	Traitement autonome et décentralisé de l'eau

Géotechnique

CIV6401	Propriétés géotechniques des sols
CIV6404	Fondations
CIV6405	Géotechnique
CIV6406	Écoulement des eaux dans les sols
CIV6407	Mécanique des sols expérimentale
CIV8410	Digues et barrages en remblai
GML6002	Mécanique des roches II

Hydraulique

CIV6301	Hydrologie
CIV6302	Météorologie
CIV6305	Gestion des ressources hydriques
CIV6307	Écoulement à surface libre
CIV6313A	Réhabilitation des réseaux d'eau urbains
CIV6314A	Évaluation fonctionnelle des réseaux d'eau urbains
CIV6315	Hydraulique des sédiments
CIV6316	Hydrodynamique marine
CIV6317	Sécurité hydraulique des barrages
CIV8310	Aménagements et structures hydrauliques
CIV8320	Perspectives et défis en hydraulique appliquée

Structures

CIV6501	Compléments de béton armé
CIV6502	Analyse avancée des structures et éléments finis
CIV6503	Stabilité des structures
CIV6504A	Béton précontraint
CIV6505	Techniques du béton
CIV6506	Calcul avancé des charpentes d'acier
CIV6508	Analyse dynamique des structures
CIV6510A	Conception parasismique des structures
CIV6512	Conception avancée et évaluation des ponts
CIV8510	Conception des charpentes en bois

Transports

CIV6701	Planification des transports
CIV6702	Analyse des transports
CIV6704A	Réseaux de transport urbain
CIV6705	Théorie de la circulation
CIV6706A	Régulation de la circulation
CIV6707A	Transports : technologies et innovation
CIV6708	Transport en commun
CIV6709	Capacité des éléments routiers
CIV6710	Géométrie des tracés

Projet et séminaires

CIV6904	Séminaires
CIV6918	Projet d'études supérieures

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE CIVIL

Pour information

Courriel : civil-es@polymtl.ca.

Responsable

Madame Maria Helena Leite, coordonnatrice des programmes d'études supérieures en génie civil et professeure au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 2977.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie civil.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie civil conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie civil conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

Profil recherche	Crédits
Cours(1)	15 (minimum)
Recherche et rédaction de mémoire	30

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

Profil cours

Cours(2)	30 à 39
Projet ou stage	6 à 15

(1) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.
(2) Dont au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle.

Axes de spécialisation

Environnement - Approvisionnement en eau. Traitement des eaux de consommation. Techniques d'analyse des eaux. Épuration des eaux usées et des eaux résiduaires industrielles. Pollution des eaux. Pollution atmosphérique. Microbiologie de l'environnement. Ressources hydriques. Techniques d'identification de l'impact des projets sur l'environnement. Gestion des déchets solides.

Géotechnique - Plasticité. Relations contraintes-déformation-temps. Compressibilité et consolidation. Techniques des mesures. Mécanique des milieux pulvérulents. Argiles sensibles et varvées. Ouvrages de soutènement. Écoulement des eaux dans les sols. Sollicitations sismiques. Barrages en terre et enrochement. Géotextiles et géomembranes. Fondations superficielles et profondes. Stabilité des pentes. Désordres des fondations en milieu urbain. Mécanique des roches.

Hydraulique – Mécanique des fluides. Hydrologie. Écoulements à surface libre. Transport des sédiments. Structures hydrauliques. Centrales hydroélectriques. Écoulements stratifiés. Turbulence. Écoulements transitoires. Hydraulique des réseaux. Hydraulique des cours d'eau. Hydraulique maritime. Hydrodynamique des estuaires. Modélisation numérique et physique. Propagation des ondes de surface. Météorologie. Conception assistée par ordinateur. Gestion intégrée et durable des eaux pluviales. Conception et gestion optimales des réseaux de distribution d'eau potable. Sécurité des barrages.

Structures – Conception, comportement structural, études de sécurité et réhabilitation des bâtiments, ponts, barrages en béton et autres ouvrages du génie civil. Structures en acier, béton armé et béton précontraint. Étude dynamique des structures et génie sismique. Modèle constitutif et analyses linéaires et non linéaires (plasticité, fissuration) des matériaux et structures. Technologies avancées des bétons. Recherches expérimentales, simulations hybrides, sur des spécimens de grandes tailles au laboratoire de structures Hydro-Québec.

Transports - Planification des transports. Analyse de l'offre et de la demande. Dynamique et théorie de la circulation. Modélisation des comportements. Traitement et analyse de microdonnées. Systèmes d'information géographique en transport. Méthodes d'analyse spatiale. Géométrie des tracés. Socio-économie des transports. Simulation et modèles de transport. Systèmes intelligents de transport.

Liste des cours

Environnement

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV6207	Laboratoire de procédés de traitement des eaux
CIV6208	Conception d'ouvrages de purification des eaux
CIV6209A	Conception de station d'épuration des eaux usées
CIV6210	Gestion des déchets solides
CIV6214A	Risques naturels et mesures d'urgence
CIV6215A	Procédés d'oxydation et traitements avancés

CIV6216A Restauration des sols contaminés
CIV6217A Microbiologie environnementale
CIV8210 Traitements physico-chimiques de l'eau
CIV8220 Épuration biologique des eaux usées
CIV8230 Traitement autonome et décentralisé de l'eau

Géotechnique

CIV6401 Propriétés géotechniques des sols
CIV6404 Fondations
CIV6405 Géotechnique
CIV6406 Écoulement des eaux dans les sols
CIV6407 Mécanique des sols expérimentale
CIV8410 Digues et barrages en remblai
GML6002 Mécanique des roches II

Hydraulique

CIV6301 Hydrologie
CIV6302 Météorologie
CIV6305 Gestion des ressources hydriques
CIV6307 Écoulement à surface libre
CIV6313A Réhabilitation des réseaux d'eau urbains
CIV6314A Évaluation fonctionnelle des réseaux d'eau urbains
CIV6315 Hydraulique des sédiments
CIV6316 Hydrodynamique marine
CIV6317 Sécurité hydraulique des barrages
CIV8310 Aménagements et structures hydrauliques
CIV8320 Perspectives et défis en hydraulique appliquée

Structures

CIV6501 Compléments de béton armé
CIV6502 Analyse avancée des structures et éléments finis
CIV6503 Stabilité des structures
CIV6504A Béton précontraint
CIV6505 Techniques du béton
CIV6506 Calcul avancé des charpentes d'acier
CIV6508 Analyse dynamique des structures
CIV6510A Conception parasismique des structures
CIV6512 Conception avancée et évaluation des ponts
CIV8510 Conception des charpentes en bois

Transports

CIV6701 Planification des transports
CIV6702 Analyse des transports
CIV6704A Réseaux de transport urbain
CIV6705 Théorie de la circulation
CIV6706A Régulation de la circulation
CIV6707A Transports : technologies et innovation
CIV6708 Transport en commun
CIV6709 Capacité des éléments routiers
CIV6710 Géométrie des tracés

Projets, séminaires et stages

CIV6901 Projet de maîtrise en ingénierie I
CIV6902 Projet de maîtrise en ingénierie II
CIV6903 Projet de maîtrise en ingénierie III
CIV6904 Séminaires
CIV6910 Projet de maîtrise IV
CIV6918 Projet d'études supérieures
CIV6919 Stage en milieu de travail I
CIV6920 Stage en milieu de travail II

Maîtrise modulaire en GÉNIE CIVIL
Option Génie de l'environnement

Responsable

Monsieur Yves Comeau, professeur au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 3728.

But du programme

L'option Génie de l'environnement de la maîtrise modulaire en génie civil s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique ou appliquée et désirant compléter leur formation à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Le scientifique de l'environnement travaille, notamment, à décrire et à expliquer les modifications de l'environnement causées par les activités humaines, alors que l'ingénieur, après avoir compris les impacts en jeu, vise plutôt à minimiser l'effet négatif des activités responsables de ces modifications. Les étudiants scientifiques et ingénieurs inscrits à ce programme acquerront une formation complémentaire à leur formation initiale qui leur permettra d'être des acteurs et des interlocuteurs plus efficaces au sein d'équipes multidisciplinaires pour évaluer les problèmes environnementaux, trouver des solutions et considérer l'effet de ces solutions sur l'environnement.

Les employeurs potentiels se trouvent dans le domaine public, dans les différents paliers de gouvernement (fédéral, provincial, municipal), l'industrie, les bureaux de consultants ainsi que les organisations non gouvernementales.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie civil, option Génie de l'environnement, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Dispositions particulières

- Un étudiant qui vient de compléter le module A peut obtenir une attestation spécifique de Polytechnique Montréal s'il en fait la demande écrite au Registrariat.

- Un étudiant qui a complété les modules A et B et qui décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS en développement durable, option Génie de l'environnement.

- Un étudiant ayant obtenu le DESS en développement durable, option Génie de l'environnement (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission), pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire en génie civil, option Génie de l'environnement (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS décerné antérieurement).

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	
	- Cours[1]	0 à 9
	- Stage[2]	0 à 12
	- Projet de maîtrise	6 à 15

(1) L'étudiant peut choisir n'importe quel cours offert à Polytechnique ou dans une université reconnue. Cependant, les cours choisis doivent être approuvés par le directeur d'études.

(2) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Liste des cours

Module A – Cours de base (15 crédits)

Cours obligatoires :

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs
CIV6200	Sciences du génie de l'environnement

ET deux (2) cours au choix parmi les suivants :

DDI8003	Analyse du cycle de vie
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables

Module B – Spécialisation (15 crédits)

CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV8210	Traitements physico-chimiques de l'eau

Et trois (3) cours au choix parmi les suivants :

CIV6210	Gestion des déchets solides
CIV6215A	Procédés d'oxydation et traitements avancés
CIV6216A	Restauration des sols contaminés
CIV6217A	Microbiologie environnementale
CIV6918	Projet d'études supérieures
CIV8220	Épuration biologique des eaux usées
CIV8230	Traitement autonome et décentralisé de l'eau
GML6112	Environnement minier et restauration des sites

ou tout autre cours *au choix approuvé par le directeur d'études incluant les cours aux choix du module A, et les cours de l'UdeM* et de HEC Montréal** suivants :*

4-084-95**	Développement durable, politique environnementale et gestion
4-801-06**	Analyse économique des enjeux environnementaux
EDD6030*	Biogéochimie
EDD6050*	Gestion de la biodiversité
ENV6003*	La protection de l'environnement
GEO6295*	Territoires et développement durable
MSN6115*	Santé et environnement I
TXL6014*	Toxicologie de l'environnement

Module C – Intégration (15 crédits)

Stages (0 à 12 crédits)

CIV6919	Stage en milieu de travail I
CIV6920	Stage en milieu de travail II

Projets de maîtrise (6 à 15 crédits)

CIV6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
CIV6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
CIV6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
CIV6910	Projet de maîtrise IV

Cours (0 à 9 crédits)

Cours au choix approuvés par le directeur d'études.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE CIVIL
Option Gestion des projets d'ingénierie civile

Responsable

Monsieur Guy Leclerc, professeur au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 4821, courriel : guy.leclerc@polymtl.ca.

But du programme

Ce programme de formation vise à rendre des ingénieurs aptes à gérer des projets complexes dans le vaste domaine des infrastructures civiles, des ouvrages d'art, des bâtiments, de leur gestion opérationnelle, de leur réhabilitation et de la restauration d'environnements contaminés.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie civil conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie civil, option Gestion des projets d'ingénierie civile, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Ce programme est contingenté.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal [(1)];

ou

- être détenteur d'un baccalauréat dans une discipline scientifique pertinente ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École[(1)].

(1) Des conditions particulières peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Conditions supplémentaires d'admission

- Avoir acquis une expérience de travail, qu'elle soit technique ou de gestion de projet, en ingénierie civile d'un minimum de trois (3) ans.

- Soumettre un texte décrivant la motivation du candidat à poursuivre ce programme d'études supérieures, son expérience et une proposition succincte de projet de maîtrise (I ou II) devant être réalisé en milieu professionnel;

Structure du programme

Le programme de maîtrise modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	15

Liste des cours

(A) - Module de base

CIV6813	Avant-projets en ingénierie civile
IND6130	Processus et configuration de projets technologiques
IND6131	Financement et budgétisation de projets
IND6132A	Planning et suivi de projets technologiques
IND6144	Travail en équipe et interdisciplinarité

(B) - Module de spécialité

CIV6820	Négociation en ingénierie civile
CIV6840	Cadre de réalisation des projets de construction
CIV6850	Information et projets d'ingénierie civile
IND6114	Aides à la décision
DRT6968[(2)]	Droit et gestion des projets d'ingénierie

(2) Cours offert à la Faculté de droit de l'Université de Montréal

(C) - Module d'intégration

CIV6860	Déroulement d'un projet d'ingénierie civile
CIV6870[(3)]	Montage d'un projet en ingénierie civile
CIV6901	Projet de maîtrise en ingénierie I et
Cours au choix[(4)] ou	
CIV6902	Projet de maîtrise en ingénierie II

(3) Pour suivre ce cours, 15 crédits du module de base doivent avoir été réussis.

(4) En complément à sa formation initiale, l'étudiant choisira un cours au choix parmi tous les cours aux cycles supérieurs de Polytechnique Montréal, de HEC Montréal ou de l'Université de Montréal. Le choix doit être approuvé par le responsable du programme.

Doctorat en GÉNIE CIVIL

Pour information

Courriel : civil-es@polymtl.ca.

Responsable

Madame Maria Helena Leite, coordonnatrice des programmes d'études supérieures en génie civil et professeure au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 2977.

But du programme

Le programme de doctorat en génie civil a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaires tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'approfondir ses connaissances dans sa spécialité et d'en repousser les frontières, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique et de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation.

Grade

Le programme de doctorat en génie civil conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.
- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le programme comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et rédaction de thèse	75

Note : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures.

Axes de spécialisation

Environnement - Approvisionnement en eau. Traitement des eaux de consommation. Techniques d'analyse des eaux. Épuration des eaux usées et des eaux résiduaires industrielles. Pollution des eaux. Pollution atmosphérique. Microbiologie de l'environnement. Ressources hydriques. Techniques d'identification de l'impact des projets sur l'environnement. Gestion des déchets solides.

Géotechnique - Plasticité. Relations contraintes-déformation-temps. Compressibilité et consolidation. Techniques des mesures. Mécanique des milieux pulvérulents. Argiles sensibles et varvées. Ouvrages de soutènement. Écoulement des eaux dans les sols. Sollicitations sismiques. Barrages en terre et enrochement. Géotextiles et géomembranes. Fondations superficielles et profondes. Stabilité des pentes. Désordres des fondations en milieu urbain. Mécanique des roches.

Hydraulique – Mécanique des fluides. Hydrologie. Écoulements à surface libre. Transport des sédiments. Structures hydrauliques. Centrales hydroélectriques. Écoulements stratifiés. Turbulence. Écoulements transitoires. Hydraulique des réseaux. Hydraulique des cours d'eau. Hydraulique maritime. Hydrodynamique des estuaires. Modélisation numérique et physique. Propagation des ondes de surface. Météorologie. Conception assistée par ordinateur. Gestion intégrée et durable des eaux pluviales. Conception et gestion optimales des réseaux de distribution d'eau potable. Sécurité des barrages.

Structures – Conception, comportement structural, études de sécurité et réhabilitation des bâtiments, ponts, barrages en béton et autres ouvrages du génie civil. Structures en acier, béton armé et béton précontraint. Étude dynamique des structures et génie sismique. Modèle constitutif et analyses linéaires et non linéaires (plasticité, fissuration) des matériaux et structures. Technologies avancées des bétons. Recherches expérimentales, simulations hybrides, sur des spécimens de grandes tailles au laboratoire de structures Hydro-Québec.

Transports - Planification des transports. Analyse de l'offre et de la demande. Dynamique et théorie de la circulation. Modélisation des comportements. Traitement et analyse de microdonnées. Systèmes d'information géographique en transport. Méthodes d'analyse spatiale. Géométrie des tracés. Socio-économie des transports. Simulation et modèles de transport. Systèmes intelligents de transport.

Liste des cours

Environnement

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV6207	Laboratoire de procédés de traitement des eaux
CIV6208	Conception d'ouvrages de purification des eaux
CIV6209A	Conception de station d'épuration des eaux usées
CIV6210	Gestion des déchets solides
CIV6214A	Risques naturels et mesures d'urgence
CIV6215A	Procédés d'oxydation et traitements avancés
CIV6216A	Restauration des sols contaminés
CIV6217A	Microbiologie environnementale
CIV8210	Traitements physico-chimiques de l'eau
CIV8220	Épuration biologique des eaux usées
CIV8230	Traitement autonome et décentralisé de l'eau

Géotechnique

CIV6401	Propriétés géotechniques des sols
CIV6404	Fondations
CIV6405	Géotechnique
CIV6406	Écoulement des eaux dans les sols
CIV6407	Mécanique des sols expérimentale
CIV8410	Digues et barrages en remblai
GML6002	Mécanique des roches II

Hydraulique

CIV6301	Hydrologie
CIV6302	Météorologie
CIV6305	Gestion des ressources hydriques
CIV6307	Écoulement à surface libre
CIV6313A	Réhabilitation des réseaux d'eau urbains
CIV6314A	Évaluation fonctionnelle des réseaux d'eau urbains
CIV6315	Hydraulique des sédiments
CIV6316	Hydrodynamique marine
CIV6317	Sécurité hydraulique des barrages
CIV8310	Aménagements et structures hydrauliques
CIV8320	Perspectives et défis en hydraulique appliquée

Structures

CIV6501	Compléments de béton armé
CIV6502	Analyse avancée des structures et éléments finis
CIV6503	Stabilité des structures
CIV6504A	Béton précontraint
CIV6505	Techniques du béton
CIV6506	Calcul avancé des charpentes d'acier
CIV6508	Analyse dynamique des structures
CIV6510A	Conception parasismique des structures
CIV6512	Conception avancée et évaluation des ponts
CIV8510	Conception des charpentes en bois

Transports

CIV6701	Planification des transports
CIV6702	Analyse des transports
CIV6704A	Réseaux de transport urbain
CIV6705	Théorie de la circulation
CIV6706A	Régulation de la circulation
CIV6707A	Transports : technologies et innovation
CIV6708	Transport en commun
CIV6709	Capacité des éléments routiers
CIV6710	Géométrie des tracés

Séminaires

CIV6904	Séminaires

Stages doctoraux pour étudiant étranger inscrit dans un autre établissement

CIV791X	Stage doctoral X (X = 1 à 6) ; (9 crédits)

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001	Réussir au doctorat (1 cr.) *Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7005	Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.) *Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7010	La créativité à votre portée (1 cr.) *Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7015	Conduire un projet de recherche (1 cr.) *Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription*

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en GÉNIE ÉLECTRIQUE

Responsable

Monsieur Lahcen Saydy, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711 poste 5916, courriel : lahcen.saydy@polymtl.ca.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique et désirant compléter leur formation en génie électrique à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie électrique conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Axes de spécialisation

Automatique - Systèmes multivariables. Systèmes non linéaires et adaptifs. Ordinateur et commande en temps réel. Analyse et synthèse des automatismes numériques. Commande optimale. Robotique.

Télécommunications - Théorie de l'information. Théorie des communications et du codage. Technologie des équipements de communication. Réseaux de télécommunication.

Microélectronique - Conception de systèmes tolérants aux erreurs et aux pannes. Conception et intégration des circuits digitaux, analogiques et mixtes de haute performance. Conception de logiciels de CAO. Architectures de processeurs spécialisés. Conception de machines spécialisées. Méthodes de test.

Énergie électrique - Convertisseurs statiques à commutation naturelle ou forcée. Entraînement de machines à vitesse variable. Alimentation de sécurité. Bloc à découpage. Commande par microprocesseurs. Analyse et compensation des harmoniques.

Réseaux électriques - Dynamique des grands réseaux. Exploitation et protection des grands réseaux. Transport d'énergie. Hautes tensions. Électrotechnologie.

Informatique appliquée – Commande par ordinateur. Informatique temps réel. Simulation. Intelligence artificielle et systèmes experts. Vision par ordinateur.

Micro-ondes – Circuits et systèmes radio-fréquence, micro-ondes et ondes millimétriques. Antennes et propagation. Modélisation et conception assistée par ordinateurs. Composants et dispositifs actifs et passifs. Mesures et caractérisation.

Note : Voir aussi les programmes de Maîtrise modulaire en GÉNIE ÉLECTRIQUE, Option Électronique, et de Maîtrise modulaire en GÉNIE ÉLECTRIQUE, Option Télécommunications.

Liste des cours

Automation et systèmes

ELE6202	Systèmes multivariables
ELE6203	Analyse, commande et gestion des réseaux électriques
ELE6204	Commande des systèmes non linéaires
ELE6205	Commande par ordinateur des processus industriels
ELE6207	Commande des systèmes robotiques
ELE6208	Dynamique du vol et auto-pilotage
ELE6209	Navigation aérienne
ELE6210	Conception de systèmes de commande
ELE6214	Commande de systèmes incertains
ELE6215A	Commande stochastique et filtrage
ELE6701A	Éléments de détection, décision, estimation des signaux
ELE6702	Théorie de l'information
ELE8812	Traitement et analyse d'images
GCH6113	Identification de systèmes et commande adaptative
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF6803	Traitement vidéo et applications

Télécommunications

ELE6503	Dispositifs et circuits actifs micro-ondes
ELE6506	Antennes et propagation
ELE6701A	Éléments de détection, décision, estimation des signaux
ELE6702	Théorie de l'information
ELE6703	Théorie des communications
ELE6704	Conception des processeurs numériques rapides
ELE6705	Traitement numérique des signaux
ELE6706A	Réseaux de télécommunications
ELE6709	Systèmes de communication sans fil
ELE6710	Codage correcteur d'erreurs
ELE8702	Réseaux de communication sans fil
ELE8704	Transmission de données et réseaux internet
ELE8705	Télécommunications mobiles
ELE8812	Traitement et analyse d'images
INF6803	Traitement vidéo et applications

Microélectronique

ELE6302A	Reconnaissance de formes : synthèse et applications
ELE6305B	Conception et vérification des systèmes sur puces
ELE6306	Tests de systèmes électroniques
ELE6307	Machines neuronales : architectures et applications
ELE6308	Microélectronique analogique et mixte
ELE6503	Dispositifs et circuits actifs micro-ondes
ELE6703	Théorie des communications
ELE6704	Conception des processeurs numériques rapides
ELE6705	Traitement numériques des signaux
ELE8304	Circuits intégrés à très grande échelle
ELE8307	Prototypage rapide de systèmes numériques
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables

Énergie électrique

ELE6202	Systèmes multivariables
ELE6210	Conception de systèmes de commande
ELE6420	Électrotechnique avancée
ELE6425	Convertisseurs de puissance
ELE8401	Machines et entraînements électriques
ELE8457	Comportement des réseaux électriques
ELE8460	Appareillage électrique

Réseaux électriques

ELE6203	Analyse, commande et gestion des réseaux électriques
ELE6411A*	Étude des grands réseaux électriques
ELE6412A	Fiabilité des réseaux d'énergie électrique
ELE6420	Électrotechnique avancée
ELE6423	Haute tension
ELE6425	Convertisseurs de puissance
ELE6429	Surtension et coordination de l'isolement
ELE8456	Réseaux de distribution
ELE8457	Comportement des réseaux électriques
ELE8459	Protection des réseaux électriques
ELE8460	Appareillage électrique

* Les étudiants qui veulent suivre le cours ELE6411A et qui ont suivi le cours ELE4452 *Réseaux électriques* doivent obtenir l'approbation de leur directeur d'études ou de recherche.

Informatique appliquée

ELE6205	Commande par ordinateur des processus industriels
ELE6302A	Reconnaissance de formes : synthèse et applications
ELE6701A	Éléments de détection, décision, estimation des signaux
ELE6704	Conception des processeurs numériques rapides
ELE6705	Traitement numérique des signaux
ELE6706A	Réseaux de télécommunications
ELE8812	Traitement et analyse d'images
INF6101	Programmation par contraintes
INF6302	Ré-ingénierie du logiciel
INF6405	Systèmes informatiques mobiles
INF6470	Conception et planification des réseaux informatiques
INF6500	Structures d'ordinateurs
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF6603	Vérification des systèmes temps réel
INF6800	Conception géométrique assistée par ordinateur et visualisation
INF6802	Réalité virtuelle : principes et applications
INF6803	Traitement vidéo et applications
INF8301	Ingénierie de la qualité du logiciel
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables
INF8601	Systèmes informatiques parallèles
INF8801	Systèmes multimédias et applications
LOG6303	Rôles des processus en génie logiciel

Micro-ondes

ELE6501A	Électromagnétisme avancé
ELE6502	Instrumentation automatisée en micro-ondes
ELE6503	Dispositifs et circuits actifs micro-ondes
ELE6505	Circuits micro-ondes non linéaires
ELE6506	Antennes et propagation
ELE6507	Méthodes numériques en électromagnétisme
ELE6702	Théorie de l'information
ELE6703	Théorie des communications
ELE8508	Concepts fondamentaux de photonique

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE ÉLECTRIQUE

Responsable

Monsieur Lahcen Saydy, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711 poste 5916, courriel : lahcen.saydy@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie électrique.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie électrique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie électrique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Profil recherche	
Cours(1)	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Les étudiants doivent obligatoirement suivre le cours ELE6904 Séminaires (ce cours est offert à l'hiver et à l'automne). Il est recommandé de s'inscrire au cours de séminaires après avoir complété 9 crédits de cours.

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

	Crédits
Profil cours	
Cours(2)	30 à 39
Projet ou stage(3)	6 à 15

(1) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.

(2) Dont au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle.

(3) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Axes de spécialisation

Automatique - Systèmes multivariables. Systèmes non linéaires et adaptifs. Ordinateur et commande en temps réel. Analyse et synthèse des automatismes numériques. Commande optimale. Robotique.

Télécommunications - Théorie de l'information. Théorie des communications et du codage. Technologie des équipements de communication. Réseaux de télécommunications.

Microélectronique - Conception de systèmes tolérants aux erreurs et aux pannes. Conception et intégration des circuits digitaux, analogiques et mixtes de haute performance. Conception de logiciels de CAO. Architectures de processeurs spécialisés. Conception de machines spécialisées. Méthodes de test.

Énergie électrique - Convertisseurs statiques à commutation naturelle ou forcée. Entraînement de machines à vitesse variable. Alimentation de sécurité. Bloc à découpage. Commande par microprocesseurs. Analyse et compensation des harmoniques.

Réseaux électriques - Dynamique des grands réseaux. Exploitation et protection des grands réseaux. Transport d'énergie. Hautes tensions. Électrotechnologie.

Informatique appliquée - Commande par ordinateur. Informatique temps réel. Simulation. Intelligence artificielle et systèmes experts. Vision par ordinateur.

Micro-ondes - Circuits et systèmes radio-fréquence, micro-ondes et ondes millimétriques. Antennes et propagation. Modélisation et conception assistée par ordinateurs. Composants et dispositifs actifs et passifs. Mesures et caractérisation.

Note : Voir aussi le programme de Maîtrise en GÉNIE AÉROSPATIAL.

Liste des cours

Automation et systèmes

ELE6202	Systèmes multivariables
ELE6203	Analyse, commande et gestion des réseaux électriques
ELE6204	Commande des systèmes non linéaires
ELE6205	Commande par ordinateur des processus industriels
ELE6207	Commande des systèmes robotiques
ELE6208	Dynamique du vol et auto-pilotage
ELE6209	Navigation aérienne
ELE6210	Conception de systèmes de commande
ELE6214	Commande de systèmes incertains
ELE6215A	Commande stochastique et filtrage

ELE6701A	Éléments de détection, décision, estimation des signaux
ELE6702	Théorie de l'information
ELE8812	Traitement et analyse d'images
GCH6113	Identification de systèmes et commande adaptative
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF6803	Traitement vidéo et applications

Télécommunications

ELE6503	Dispositifs et circuits actifs micro-ondes
ELE6506	Antennes et propagation
ELE6701A	Éléments de détection, décision, estimation des signaux
ELE6702	Théorie de l'information
ELE6703	Théorie des communications
ELE6704	Conception des processeurs numériques rapides
ELE6705	Traitement numérique des signaux
ELE6706A	Réseaux de télécommunications
ELE6709	Systèmes de communication sans fil
ELE6710	Codage correcteur d'erreurs
ELE8702	Réseaux de communication sans fil
ELE8704	Transmission de données et réseaux internet
ELE8705	Télécommunications mobiles
ELE8812	Traitement et analyse d'images
INF6803	Traitement vidéo et applications

Microélectronique

ELE6302A	Reconnaissance de formes : synthèse et applications
ELE6305B	Conception et vérification des systèmes sur puces
ELE6306	Tests de systèmes électroniques
ELE6307	Machines neuronales : architectures et applications
ELE6308	Microélectronique analogique et mixte
ELE6503	Dispositifs et circuits actifs micro-ondes
ELE6703	Théorie des communications
ELE6704	Conception des processeurs numériques rapides
ELE6705	Traitement numériques des signaux
ELE8304	Circuits intégrés à très grande échelle
ELE8307	Prototypage rapide de systèmes numériques
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables

Énergie électrique

ELE6202	Systèmes multivariables
ELE6210	Conception de systèmes de commande
ELE6420	Électrotechnique avancée
ELE6425	Convertisseurs de puissance
ELE8401	Machines et entraînements électriques
ELE8457	Comportement des réseaux électriques
ELE8460	Appareillage électrique

Réseaux électriques

ELE6203	Analyse, commande et gestion des réseaux électriques
ELE6411A*	Étude des grands réseaux électriques
ELE6412A	Fiabilité des réseaux d'énergie électrique
ELE6420	Électrotechnique avancée
ELE6423	Haute tension
ELE6425	Convertisseurs de puissance
ELE6429	Surtension et coordination de l'isolement
ELE8456	Réseaux de distribution
ELE8457	Comportement des réseaux électriques
ELE8459	Protection des réseaux électriques
ELE8460	Appareillage électrique

* Les étudiants qui veulent suivre le cours ELE6411A et qui ont suivi le cours ELE4452 *Réseaux électriques* doivent obtenir l'approbation de leur directeur d'études ou de recherche.

Informatique appliquée

ELE6205	Commande par ordinateur des processus industriels
ELE6302A	Reconnaissance de formes : synthèse et applications
ELE6701A	Éléments de détection, décision, estimation des signaux
ELE6704	Conception des processeurs numériques rapides
ELE6705	Traitement numérique des signaux
ELE6706A	Réseaux de télécommunications
ELE8812	Traitement et analyse d'images
INF6101	Programmation par contraintes
INF6302	Ré-ingénierie du logiciel
INF6405	Systèmes informatiques mobiles
INF6470	Conception et planification des réseaux informatiques
INF6500	Structures d'ordinateurs
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF6603	Vérification des systèmes temps réel
INF6800	Conception géométrique assistée par ordinateur et visualisation
INF6802	Réalité virtuelle : principes et applications
INF6803	Traitement vidéo et applications
INF8301	Ingénierie de la qualité du logiciel
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables
INF8601	Systèmes informatiques parallèles
INF8801	Systèmes multimédias et applications
LOG6303	Rôles des processus en génie logiciel

Micro-ondes

ELE6501A	Électromagnétisme avancé
ELE6502	Instrumentation automatisée en micro-ondes
ELE6503	Dispositifs et circuits actifs micro-ondes
ELE6505	Circuits micro-ondes non linéaires
ELE6506	Antennes et propagation
ELE6507	Méthodes numériques en électromagnétisme
ELE6702	Théorie de l'information
ELE6703	Théorie des communications
ELE8508	Concepts fondamentaux de photonique

Projets, séminaires et stages

ELE6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
ELE6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
ELE6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
ELE6904	Séminaires
ELE6909	Stage industriel I
ELE6910	Stage industriel II
ELE6920	Projet de maîtrise IV
ELE6922	Projet d'études supérieures

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE ÉLECTRIQUE
Option Électronique

Responsables

Monsieur Yves Audet, professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711, poste 4270, courriel : yves.audet@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise cours s'adresse à tout candidat désirant parfaire ou acquérir une formation de pointe dans les technologies reliées à l'électronique. Le programme a pour but de lui permettre d'acquérir des connaissances et des habiletés en vue de concevoir et de mettre au point des systèmes électroniques dédiés à des applications spécifiques. Le programme couvre autant les technologies microélectroniques que celles reliées à l'électronique classique tant analogique que numérique. Dans la plupart des activités du programme, soit les travaux pratiques faisant partie des cours, le stage ou le projet, l'étudiant est mis en contact avec une grande variété de domaines connexes à l'électronique comme les télécommunications, l'électronique RF, les méthodes de test, les applications biomédicales, etc.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie électrique conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie électrique, option Électronique, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

Pour être admis au programme, le candidat doit satisfaire à chacune des conditions énumérées ci-après :

- Être détenteur d'un diplôme universitaire de 1er cycle en ingénierie,

ou (exceptionnellement),

- être détenteur d'un baccalauréat de 1er cycle dans un domaine scientifique pertinent au programme et œuvrer dans le domaine de l'électronique depuis au moins 2 ans.
- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.
- avoir une formation en électronique au moins équivalente à trois crédits universitaires dans chacun des sujets suivants : Circuits électriques, Électroniques, Systèmes logiques.

Note : Le fait de satisfaire aux conditions d'admission de Polytechnique Montréal ne garantit pas automatiquement l'admission au programme. En effet, un comité de coordination du programme étudie toutes les candidatures reçues. Il peut recommander des cours préparatoires ou encore de refuser le candidat.

Structure du programme

Le programme est flexible et, sauf pour les cours du module de base, il permet à l'étudiant de choisir des activités parmi une gamme relativement vaste de cours offerts par le département de génie électrique et de génie informatique. Pour compléter le programme, l'étudiant doit réussir des activités totalisant 45 crédits répartis en trois modules de quinze crédits chacun: un module de base, un module de spécialisation et un module d'intégration. Chacun de ces modules poursuit un objectif spécifique. Le module de base assure que tous les étudiants inscrits possèdent une base solide de l'électronique et de ses applications en génie. Le module de spécialisation permet à l'étudiant d'acquérir des connaissances plus approfondies autour d'un axe donné. Le module d'intégration permet à l'étudiant de faire la synthèse des connaissances et habiletés acquises dans les deux premiers modules. Cette intégration est normalement réalisée dans le cadre d'un projet ou d'un stage pouvant être effectués en entreprise dans un contexte de réalisation pratique ciblée et complète. Pour ces deux activités, l'étudiant doit soumettre un rapport de synthèse.

		Crédits
(A)	Module de base[1]	15
(B)	Module de spécialisation[2]	15
(C)	Module d'intégration	
	- Cours[3]	0 à 6
	- Stage[4]	0 à 6
	- Projet de maîtrise	9 à 15

(1) L'étudiant doit réussir les quatre cours dont le sigle commence par ELE ou PHS et un des autres cours.

(2) L'étudiant doit réussir au moins douze crédits de cours choisis dans un axe de spécialisation. Il peut compléter son module par un maximum de trois crédits de cours au choix, l'ensemble devant former un tout cohérent par rapport aux objectifs du module.

(3) L'étudiant peut choisir n'importe quel cours offert dans une université reconnue. Cependant, il doit démontrer au responsable du programme la cohérence de ses choix par rapport à ses objectifs personnels.

(4) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Axes de spécialisation

Les quatre axes de spécialisation offerts dans le module B du programme sont les suivants :

- Applications des microcontrôleurs et microprocesseurs
- Électronique de puissance
- Microélectronique : conception et applications
- Intelligence des systèmes.

Liste des cours

(A) Module de base

Cours obligatoires

ELE6305B	Conception et vérification des systèmes sur puces
ELE6306	Test de systèmes électroniques

Plus trois des cours suivants au choix :

ELE6706A	Réseaux de télécommunications
ELE8705	Télécommunications mobiles
IND6101	Éléments de management industriel
IND6104	Budgets
IND6131	Financement et budgétisation de projets

(B) Module de spécialisation

Applications des microcontrôleurs et microprocesseurs (choisir 5 cours parmi les suivants)

ELE6302A	Reconnaissance de formes : synthèse et applications
ELE6307	Machines neuronales: architectures et applications
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables

Cours de trois crédits au choix de l'étudiant.

Électronique de puissance

ELE6425	Convertisseurs de puissance
ELE8401	Machines et entraînements électriques
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables

Plus trois crédits de cours au choix de l'étudiant.

Microélectronique : conception et applications (choisir 5 cours parmi les suivants)

ELE6308	Microélectronique analogique et mixte
ELE8304	Circuits intégrés à très grande échelle
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables

Cours de trois crédits au choix de l'étudiant.

Intelligence des systèmes

ELE6302A	Reconnaissance de formes : synthèse et applications
ELE6307	Machines neuronales: architectures et applications
ELE8812	Traitement et analyse d'images
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel

Plus trois crédits de cours au choix de l'étudiant.

(C) Module d'intégration

Stage

ELE6909	Stage industriel I

Projets

ELE6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
ELE6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
ELE6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
ELE6920	Projet de maîtrise IV
ELE6922	Projet d'études supérieures

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE ÉLECTRIQUE
Option Télécommunications

Responsables

Monsieur Jean-François Frigon, professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711, poste 3642, courriel : j-f.frigon@polymtl.ca.

Monsieur Jean-Jacques Laurin, professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711, poste 5990,
courriel : jean-jacques.laurin@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise cours s'adresse aux personnes désirant parfaire ou acquérir une formation en télécommunications. Le programme permet essentiellement d'acquérir des connaissances et des habiletés en vue d'analyser, de modéliser, de concevoir et de mettre au point des circuits, des sous-systèmes et des systèmes de télécommunications pour des applications spatiales ou radio-mobiles. Le programme permet à l'étudiant inscrit de se spécialiser davantage soit dans l'analyse et la conception des systèmes de télécommunications ou bien dans la conception des circuits et des sous-systèmes micro-ondes pour les transmetteurs de télécommunications.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie électrique conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie électrique, option Télécommunications, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un baccalauréat de 1er cycle dans un domaine pertinent au programme;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École;

et

- avoir une formation en télécommunications au moins équivalente à trois crédits universitaires dans chacun des sujets suivants: électromagnétisme, circuits micro-ondes, communications, traitement de signal, électronique.

Note : Le fait de satisfaire aux conditions d'admission de Polytechnique Montréal ne garantit pas automatiquement l'admission au programme. En effet, le département étudie toutes les candidatures reçues. Il peut recommander des cours préparatoires ou encore refuser le candidat.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation[1]	15
(C)	Module d'intégration	
	♦ Cours	0 à 6
	♦ Stage[2]	0 à 6
	♦ Projet	9 ou 15

[1] L'étudiant doit réussir au moins douze crédits de cours choisis dans un axe de spécialisation. Il peut compléter son module par un autre trois crédits de cours au choix.

[2] L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir un stage. Dans ces conditions, le stage doit être fait sous la cosupervision d'un ingénieur de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être soumis à un des professeurs coresponsables du programme au moins un mois avant le début du stage.

Liste des cours

(A) - Module de base

ELE6308	Microélectronique analogique et mixte
ELE6503	Dispositifs et circuits actifs micro-ondes
ELE6506	Antennes et propagation
ELE6701A	Éléments de détection, décision, estimation des signaux
ELE6702	Théorie de l'information

(B) - Module de spécialisation

Systèmes de communications (choisir 5 cours parmi les suivants)

ELE6703	Théorie des communications
ELE6705	Traitement numérique des signaux
ELE6706A	Réseaux de télécommunications
ELE6709	Systèmes de communication sans fil
ELE8702	Réseaux de communication sans fil
ELE8704	Transmission de données et réseaux internet
ELE8705	Télécommunications mobiles
MTH6405	Théorie des graphes et des réseaux

Circuits et sous-systèmes micro-ondes (choisir 5 cours parmi les suivants)

ELE6501A	Électromagnétisme avancé
ELE6502	Instrumentation automatisée en micro-ondes
ELE6507	Méthodes numériques en électromagnétisme
MTH6403	Programmation mathématique I
PHS6209A	Compléments d'optique guidée

(C) - Module d'intégration

Stage

ELE6909	Stage industriel I

Projet

ELE6902	Projet de maîtrise II
ou	
ELE6903	Projet de maîtrise III
ou	
ELE6920	Projet de maîtrise IV

Doctorat en GÉNIE ÉLECTRIQUE

Responsable

Monsieur Lahcen Saydy, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711 poste 5916, courriel : lahcen.saydy@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de doctorat en génie électrique a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaire tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'approfondir ses connaissances dans sa spécialité et d'en repousser les frontières, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique et de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation.

Grade

Le programme de doctorat en génie électrique conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Dispositions particulières

Des études de doctorat dans le domaine du génie informatique peuvent être suivies sous la direction de professeurs du département de génie informatique et génie logiciel, dans le cadre d'une entente avec le département de génie électrique.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.
- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le programme comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et rédaction de thèse	75

Note : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures.

Le cours ELE6904 *Séminaires est obligatoire et doit être suivi* en début de programme s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Axes de spécialisation

Automatique - Systèmes multivariables. Systèmes non-linéaires et adaptatifs. Ordinateur et commande en temps réel. Analyse et synthèse des automatismes numériques. Commande optimale. Robotique.

Télécommunications - Théorie de l'information. Théorie des communications et du codage. Technologie des équipements de communication. Réseaux de télécommunications.

Microélectronique - Conception de systèmes tolérants aux erreurs et aux pannes. Conception et intégration des circuits digitaux, analogiques et mixtes de haute performance. Conception de logiciels de CAO. Architectures de processeurs spécialisés. Conception de machines spécialisées. Méthodes de test.

Énergie électrique - Convertisseurs statiques à commutation naturelle ou forcée. Entraînement de machines à vitesse variable. Alimentation de sécurité. Bloc à découpage. Commande par microprocesseurs. Analyse et compensation des harmoniques.

Réseaux électriques - Dynamique des grands réseaux. Exploitation et protection des grands réseaux. Transport d'énergie. Hautes tensions. Électrotechnologie.

Informatique appliquée - Programmation et compilation. Structure des ordinateurs. Banques de données. Téléinformatique. Simulation. Génie du logiciel. Intelligence artificielle et systèmes experts. Vision par ordinateur.

Micro-ondes - Circuits et systèmes radio-fréquence, micro-ondes et ondes millimétriques. Antennes et propagation. Modélisation et conception assistée par ordinateurs. Composants et dispositifs actifs et passifs. Mesures et caractérisation.

Liste des cours

Automation et systèmes

ELE6202	Systèmes multivariables
ELE6203	Analyse, commande et gestion des réseaux électriques
ELE6204	Commande des systèmes non linéaires
ELE6205	Commande par ordinateur des processus industriels
ELE6207	Commande des systèmes robotiques
ELE6208	Dynamique du vol et auto-pilotage
ELE6209	Navigation aérienne
ELE6210	Conception de systèmes de commande
ELE6214	Commande de systèmes incertains
ELE6215A	Commande stochastique et filtrage
ELE6701A	Éléments de détection, décision, estimation des signaux
ELE6702	Théorie de l'information
ELE8812	Traitement et analyse d'images
GCH6113	Identification de systèmes et commande adaptative
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF6803	Traitement vidéo et applications

Télécommunications

ELE6503	Dispositifs et circuits actifs micro-ondes
ELE6506	Antennes et propagation
ELE6701A	Éléments de détection, décision, estimation des signaux
ELE6702	Théorie de l'information
ELE6703	Théorie des communications
ELE6704	Conception des processeurs numériques rapides

ELE6705 Traitement numérique des signaux
ELE6706A Réseaux de télécommunications
ELE6709 Systèmes de communication sans fil
ELE6710 Codage correcteur d'erreurs
ELE8702 Réseaux de communication sans fil
ELE8704 Transmission de données et réseaux internet
ELE8705 Télécommunications mobiles
ELE8812 Traitement et analyse d'images
INF6803 Traitement vidéo et applications

Microélectronique

ELE6302A Reconnaissance de formes : synthèse et applications
ELE6305B Conception et vérification des systèmes sur puces
ELE6306 Tests de systèmes électroniques
ELE6307 Machines neuronales : architectures et applications
ELE6308 Microélectronique analogique et mixte
ELE6503 Dispositifs et circuits actifs micro-ondes
ELE6703 Théorie des communications
ELE6704 Conception des processeurs numériques rapides
ELE6705 Traitement numériques des signaux
ELE8304 Circuits intégrés à très grande échelle
ELE8307 Prototypage rapide de systèmes numériques
INF8500 Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505 Processeurs embarqués configurables

Énergie électrique

ELE6202 Systèmes multivariables
ELE6210 Conception de systèmes de commande
ELE6420 Électrotechnique avancée
ELE6425 Convertisseurs de puissance
ELE8401 Machines et entraînements électriques
ELE8457 Comportement des réseaux électriques
ELE8460 Appareillage électrique

Réseaux électriques

ELE6203 Analyse, commande et gestion des réseaux électriques
ELE6411A* Étude des grands réseaux électriques
ELE6412A Fiabilité des réseaux d'énergie électrique
ELE6420 Électrotechnique avancée
ELE6423 Haute tension
ELE6425 Convertisseurs de puissance
ELE6429 Surtension et coordination de l'isolement
ELE8456 Réseaux de distribution
ELE8457 Comportement des réseaux électriques
ELE8459 Protection des réseaux électriques
ELE8460 Appareillage électrique

* Les étudiants qui veulent suivre le cours ELE6411A et qui ont suivi le cours ELE4452 *Réseaux électriques* doivent obtenir l'approbation de leur directeur d'études ou de recherche.

Informatique appliquée

ELE6205 Commande par ordinateur des processus industriels
ELE6302A Reconnaissance de formes : synthèse et applications
ELE6701A Éléments de détection, décision, estimation des signaux
ELE6704 Conception des processeurs numériques rapides
ELE6705 Traitement numérique des signaux
ELE6706A Réseaux de télécommunications
ELE8812 Traitement et analyse d'images
INF6101 Programmation par contraintes
INF6302 Ré-ingénierie du logiciel
INF6405 Systèmes informatiques mobiles
INF6470 Conception et planification des réseaux informatiques
INF6500 Structures d'ordinateurs
INF6600 Conception et analyse des systèmes temps réel
INF6603 Vérification des systèmes temps réel
INF6800 Conception géométrique assistée par ordinateur et visualisation
INF6802 Réalité virtuelle : principes et applications
INF6803 Traitement vidéo et applications
INF8301 Ingénierie de la qualité du logiciel
INF8500 Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505 Processeurs embarqués configurables
INF8601 Systèmes informatiques parallèles
INF8801 Systèmes multimédias et applications
LOG6303 Rôles des processus en génie logiciel

Micro-ondes

ELE6501A Électromagnétisme avancé
ELE6502 Instrumentation automatisée en micro-ondes
ELE6503 Dispositifs et circuits actifs micro-ondes
ELE6505 Circuits micro-ondes non linéaires
ELE6506 Antennes et propagation
ELE6507 Méthodes numériques en électromagnétisme
ELE6702 Théorie de l'information
ELE6703 Théorie des communications
ELE8508 Concepts fondamentaux de photonique

Stages doctoraux pour étudiant étranger inscrit dans un autre établissement

ELE791X Stage doctoral X (X = 1 à 6) ; (9 crédits)

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001 Réussir au doctorat (1 cr.)
Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription

CAP7005 Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.)
Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription

CAP7010 La créativité à votre portée (1 cr.)
Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription

CAP7015 Conduire un projet de recherche (1 cr.)
Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département.

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE ÉNERGÉTIQUE

Responsables

Monsieur Guy Marleau, professeur au département de génie physique, (514) 340-4711, poste 4204, courriel : guy.marleau@polymtl.ca.

Monsieur Miguel F. Anjos, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4568,
courriel : miguel-f.anjos@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie énergétique.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie énergétique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie énergétique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Profil recherche	
Cours[1] [2]	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

Profil cours	
Cours[3]	30 à 39
Projet ou stage[4]	6 à 15

(1) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.
(2) Le cours ENE6906 *Séminaires* est obligatoire pour tout étudiant en maîtrise recherche.
(3) Dont au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle.
(4) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Axes de spécialisation

Efficacité énergétique dans les bâtiments - Ce domaine couvre les techniques de design de bâtiments plus efficaces, la modélisation et la simulation des performances énergétiques des bâtiments et de leurs systèmes énergétiques, l'intégration des énergies renouvelables dans les bâtiments, et la gestion des systèmes et des stockages d'énergie dans la perspective d'une intégration à des réseaux intelligents.

Énergie hydroélectrique - Ce domaine couvre, entre autres, l'hydrologie et les modèles hydrologiques, les matériaux, l'hydraulique (application de la mécanique des fluides), la stabilité et sécurité des structures hydrauliques, la géologie et la géotechnique, la production (groupe turbine-alternateur), le transport et la distribution en réseaux de l'énergie électrique, ainsi que la rentabilité des projets d'aménagement hydroélectrique.

Énergies renouvelables - Ce domaine couvre l'énergie solaire, éolienne, géothermique, hydraulique, thermoélectrique, l'énergie de la biomasse et des déchets, le stockage de l'énergie, l'efficacité énergétique, le véhicule électrique.

Génie nucléaire - Ce domaine couvre l'étude numérique des centrales nucléaires, les techniques nucléaires sans vocation énergétique, l'étude théorique et expérimentale des écoulements diphasique et les aspects multidisciplinaires de l'énergie.

Systèmes et réseaux énergétiques intelligents - Ce domaine couvre, des notions de télécommunications et de réseaux électriques, de même que la possibilité de se spécialiser dans une ou plusieurs des branches suivantes : commande et optimisation, informatique, exploration et traitement des données, réseaux électriques et télécommunications.

Liste des cours

Efficacité énergétique dans les bâtiments

DDI8003	Analyse du cycle de vie
ELE4458	Électricité industrielle
ENE6510	Modélisation énergétique des bâtiments
ENE8310	Stockage et intégration des systèmes énergétiques
ENE8412	Gestion de la charge et de la production fluctuante
ENE8707	Télécommunications pour réseaux énergétiques intelligents
MEC4230	Combustion et pollution atmosphérique
MEC4240	Éléments de mécanique du bâtiment
MEC4250	Design et efficacité énergétique en mécanique du bâtiment

MEC6214 Énergie solaire et applications
MEC6216 Géothermie et applications
MEC6616 Aérodynamique numérique
MEC6618 Éoliennes et applications
MEC8200 Mécanique des fluides assistée par ordinateur
MET8220A Énergie solaire photovoltaïque et applications

Énergie hydroélectrique

CIV6205 Impact des projets sur l'environnement
CIV6301 Hydrologie
CIV6305 Gestion des ressources hydriques
CIV8310 Aménagements et structures hydrauliques
ELE6411A Étude des grands réseaux électriques
ELE8456 Réseaux de distribution
ELE8459 Protection des réseaux
ENE8280 Caractéristiques des équipements hydroélectriques
ENE8412 Gestion de la charge et de la production fluctuante
ENE8610 Éléments d'aménagements hydroélectriques

Énergies renouvelables

CIV8310 Aménagements et structures hydrauliques
ELE6411A Étude des grands réseaux électriques
ELE8456 Réseaux de distribution
ELE8459 Protection des réseaux
ENE8310 Stockage et intégration des systèmes énergétiques
ENE8412 Gestion de la charge et de la production fluctuante
GCH6313 Modélisation environnementale des émissions toxiques
GCH6902 Conception des réacteurs gaz-solide
GCH8103 Conversion de la biomasse
GCH8211 Conception et intégration des procédés
GCH8729 Déchets solides et énergie résiduelle
MEC4230 Combustion et pollution atmosphérique
MEC6214 Énergie solaire et applications
MEC6216 Géothermie et applications
MEC6618 Éoliennes et applications
MET8106 Énergie électrochimique
MET8220A Énergie solaire photovoltaïque et applications

Génie nucléaire

ENE6002 Thermohydraulique des systèmes diphasiques
ENE6010 Exergie et systèmes énergétiques
ENE6101 Physique statique des réacteurs
ENE6102 Cinétique des réacteurs nucléaires
ENE6103 Calcul neutronique des réacteurs
ENE6107 Thermique des réacteurs nucléaires
ENE6109A Gestion du combustible nucléaire
ENE6110 Laboratoire de génie nucléaire
ENE6111 Analyse par activation et radio-isotopes
ENE6120 Simulation et commande des réacteurs nucléaires
ENE6121 Sûreté des centrales nucléaires
ENE8105 Rayonnement et radioprotection
ENE8203 Technologies nucléaires
ENE8210 Efficacité des sources d'énergie

Systèmes et réseaux énergétiques intelligents

ELE6203 Analyse, gestion et commande des réseaux électriques
ELE6210 Conception de systèmes de commandes
ELE6215A Commande stochastique et filtrage
ELE6411A Étude des grands réseaux électriques
ELE6706A Réseaux de télécommunications
ELE8456 Réseaux de distribution
ELE8459 Protection des réseaux
ELE8702 Réseaux de communication sans fil
ELE8704 Transmission de données et réseaux Internet
ENE8412 Gestion de la charge et de la production fluctuante
ENE8707 Communications pour les réseaux énergétiques intelligents
INF6422 Concepts avancés en sécurité informatique
INF6600 Conception et analyse des systèmes en temps réel
INF8402 Sécurité des réseaux fixes et mobiles
MTH6306 Analyse des séries chronologiques
MTH6312 Méthodes statistiques d'apprentissage
MTH8302 Analyse de régression et analyse de variance
MTH8408 Méthodes d'optimisation et contrôle optimal
MTH8414 Outils de recherche opérationnelle en génie

Autres cours d'intérêt relatifs au domaine

DDI8003 Analyse du cycle de vie
EDD6060[5] Enjeux sociaux et gouvernance
ENE8210 Efficacité des sources d'énergie
ENE8220 Transport et utilisation de l'énergie
ENE8230 Modélisation techno-économique des systèmes énergétiques
HEC6-639-13[6] Modèles d'aide à la décision en énergie
IND6144 Travail en équipe et interdisciplinarité
IND8119 Gestion d'équipes dans un environnement technologique
MEC4210 Conversion de l'énergie
PHS8603 Énergie et environnement

Projets, séminaires et stage

ENE6901[7] Projet de maîtrise en ingénierie I
ENE6902[7] Projet de maîtrise en ingénierie II
ENE6903[7] Projet de maîtrise en ingénierie III
ENE6905A[7] Stage industriel
ENE6906 Séminaires
ENE6912[5] Projet de maîtrise IV

[5] Cours donné à l'Université de Montréal
[6] Cours donné à HEC Montréal
[7] Ces cours s'adressent uniquement aux étudiants inscrits dans un programme de maîtrise cours.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE ÉNERGÉTIQUE
Option Efficacité énergétique dans les bâtiments

Responsable

Monsieur Michael Kummert, professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4507, courriel : michael.kummert@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en efficacité énergétique dans les bâtiments. Ce domaine inclut les techniques de design de bâtiments plus efficaces, la modélisation et la simulation des performances énergétiques des bâtiments et de leurs systèmes énergétiques, l'intégration des énergies renouvelables dans les bâtiments, et la gestion des systèmes et des stockages d'énergie dans la perspective d'une intégration à des réseaux intelligents.

La maîtrise cours (ou le DESS) favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Diplôme, grade

Le programme de maîtrise cours en génie énergétique, option Efficacité énergétique dans les bâtiments, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de DESS en génie énergétique, option Efficacité énergétique dans les bâtiments, conduit à l'obtention du diplôme de DESS.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme de maitrise cours comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	15

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Liste des cours

(A) Module de base (15 crédits)

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
MEC4210	Conversion de l'énergie

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

DDI8003	Analyse du cycle de vie
PHS8603	Énergie et environnement

Cours obligatoires :

ENE8220	Transport et utilisation de l'énergie
ENE8230	Modélisation techno-économique des systèmes énergétiques

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

EDD6060(1)	Enjeux sociaux et gouvernance
ENE8203	Technologies nucléaires
ENE8310	Stockage et intégration des systèmes énergétiques
ENE8707	Télécommunications pour réseaux énergétiques intelligents
ENE8610	Éléments d'aménagements hydroélectriques
HEC6-639-13(2)	Modèles d'aide à la décision en énergie
IND6144	Travail en équipe et interdisciplinarité
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique

Ou un autre cours approuvé par le directeur d'études.

(1) Cours donné à l'Université de Montréal
(2) Cours donné à HEC Montréal

(B) Module de spécialisation (15 crédits)

Cours obligatoires :

ENE6510	Modélisation énergétique des bâtiments
MEC4250	Design et efficacité énergétique en mécanique du bâtiment

L'étudiant doit suivre 3 cours parmi les suivants :

DDI8003	Analyse du cycle de vie
ELE4458	Électricité industrielle
ENE8310	Stockage et intégration des systèmes énergétiques
ENE8412	Gestion de la charge et de la production fluctuante
ENE8707	Télécommunications pour réseaux énergétiques intelligents
MEC4230	Combustion et pollution atmosphérique
MEC4240	Éléments de mécanique du bâtiment
MEC6214	Énergie solaire et applications
MEC6216	Géothermie et applications
MEC6616	Aérodynamique numérique
MEC6618	Éoliennes et applications
MEC8200	Mécanique des fluides assistée par ordinateur
MET8220A	Énergie solaire photovoltaïque et applications

Ou un autre cours avec l'approbation du directeur d'études.

(C) Module d'intégration (15 crédits)

ENE6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
ENE6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
ENE6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
ENE6905A	Stage industriel[3]
ENE6912	Projet de maîtrise IV

[3] L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE ÉNERGÉTIQUE
Option Énergie hydroélectrique

Responsable

Monsieur Musandji Fuamba, professeur au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 4813, courriel : musandji.fuamba@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en énergie hydroélectrique. Ce domaine inclut entre autres l'hydrologie et les modèles hydrologiques, les matériaux, l'hydraulique (application de la mécanique des fluides), la stabilité et sécurité des structures hydrauliques, la géologie et la géotechnique, la production (groupe turbine-alternateur), le transport et la distribution en réseaux de l'énergie électrique, ainsi que la rentabilité des projets d'aménagement hydroélectrique.

La maîtrise cours (ou le DESS) favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Diplôme, grade

Le programme de maîtrise cours en génie énergétique, option Énergie hydroélectrique, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de DESS en génie énergétique, option Énergie hydroélectrique, conduit à l'obtention du diplôme de DESS.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme de maitrise cours comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	15

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Liste des cours

(A) Module de base (15 crédits)

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
MEC4210	Conversion de l'énergie

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

DDI8003	Analyse du cycle de vie
PHS8603	Énergie et environnement

Cours obligatoires :

ENE8220	Transport et utilisation de l'énergie
ENE8230	Modélisation techno-économique des systèmes énergétiques

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

EDD6060(1)	Enjeux sociaux et gouvernance
ENE6510	Modélisation énergétique des bâtiments
ENE8203	Technologies nucléaires
ENE8310	Stockage et intégration des systèmes énergétiques
ENE8707	Télécommunications pour réseaux énergétiques intelligents
HEC6-639-13(2)	Modèles d'aide à la décision en énergie
IND6144	Travail en équipe et interdisciplinarité
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique

Ou un autre cours approuvé par le directeur d'études.

(1) Cours donné à l'Université de Montréal
(2) Cours donné à HEC Montréal

(B) Module de spécialisation (15 crédits)

Cours obligatoires :

CIV6301	Hydrologie
ENE8610	Éléments d'aménagements hydroélectriques

L'étudiant doit choisir 3 cours parmi ceux listés ci-dessous :

Note : L'étudiant qui désire se spécialiser davantage pourra suivre 3 cours dans un des thèmes ci-dessous, ou pour avoir une formation plus diversifiée, il pourra choisir 3 cours parmi ceux spécifiés ci-dessous, peu importe le thème.

Environnement

CIV6205	Impact des projets sur l'environnement
CIV6305	Gestion des ressources hydriques
CIV8310	Aménagements et structures hydrauliques
ENE8280	Caractérisation des équipements hydroélectriques

Réseau

ELE6411A	Étude des grands réseaux électriques
ENE8412	Gestion de la charge et de la production fluctuante
ELE8456	Réseaux de distribution
ELE8459	Protection des réseaux

Ou un autre cours avec l'approbation du directeur d'études.

(C) Module d'intégration (15 crédits)

ENE6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
ENE6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
ENE6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
ENE6905A	Stage industriel[3]
ENE6912	Projet de maîtrise IV

[3] L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE ÉNERGÉTIQUE
Option Énergies renouvelables

Responsable

Monsieur Oumarou Savadago, professeur au département de génie chimique, (514) 340-4725, courriel : oumarou.savadogo@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en énergies renouvelables. Ce domaine inclut l'énergie solaire, éolienne, géothermique, hydraulique, thermoélectrique, L'énergie de la biomasse et des déchets, le stockage de l'énergie, l'efficacité énergétique, le véhicule électrique.

La maîtrise cours (ou le DESS) favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Diplôme, grade

Le programme de maîtrise cours en génie énergétique, option Énergies renouvelables, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de DESS en génie énergétique, option Énergies renouvelables, conduit à l'obtention du diplôme de DESS.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme de maitrise cours comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	15

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Liste des cours

(A) Module de base (15 crédits)

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
MEC4210	Conversion de l'énergie

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

DDI8003	Analyse du cycle de vie
PHS8603	Énergie et environnement

Cours obligatoires :

ENE8220	Transport et utilisation de l'énergie
ENE8230	Modélisation techno-économique des systèmes énergétiques

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

EDD6060(1)	Enjeux sociaux et gouvernance
ENE6510	Modélisation énergétique des bâtiments
ENE8203	Technologies nucléaires
ENE8707	Télécommunications pour réseaux énergétiques intelligents
ENE8610	Éléments d'aménagements hydroélectriques
HEC6-639-13(2)	Modèles d'aide à la décision en énergie
IND6144	Travail en équipe et interdisciplinarité
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique

Ou un autre cours approuvé par le directeur d'études.

(1) Cours donné à l'Université de Montréal
(2) Cours donné à HEC Montréal

(B) Module de spécialisation (15 crédits)

Cours obligatoire :

ENE8310 Stockage et intégration des systèmes énergétiques

L'étudiant doit choisir 4 cours parmi ceux listés ci-dessous :

Note : L'étudiant qui désire se spécialiser davantage pourra suivre 4 cours dans un des thèmes ci-dessous, ou pour avoir une formation plus diversifiée, il pourra choisir 4 cours parmi ceux spécifiés ci-dessous, peu importe le thème.

Technologies et applications des énergies alternatives

CIV8310 Aménagements et structures hydrauliques
MEC6214 Énergie solaire et applications
MEC6216 Géothermie et applications
MEC6618 Éoliennes et applications
MET8106 Énergie électrochimique
MET8220A Énergie solaire photovoltaïque et applications

Valorisation énergétique de la biomasse et des déchets

GCH6313 Modélisation environnementale des émissions toxiques
GCH6902 Conception des réacteurs gaz-solide
GCH8103 Conversion de la biomasse
GCH8211 Conception et intégration des procédés
GCH8729 Déchets solides et énergie résiduelle
MEC4230 Combustion et pollution atmosphérique

Réseaux électriques

ELE6411A Étude des grands réseaux électriques
ELE8456 Réseaux de distribution
ELE8459 Protection des réseaux
ENE8412 Gestion de la charge et de la production fluctuante

Ou un autre cours avec l'approbation du directeur d'études.

(C) Module d'intégration (15 crédits)

ENE6901 Projet de maîtrise en ingénierie I
ENE6902 Projet de maîtrise en ingénierie II
ENE6903 Projet de maîtrise en ingénierie III
ENE6905A Stage industriel(3)
ENE6912 Projet de maîtrise IV

(3) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Maîtrise recherche en GÉNIE ÉNERGÉTIQUE
Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE ÉNERGÉTIQUE
Option Génie nucléaire

Responsable

Monsieur Guy Marleau, professeur à l'Institut de génie nucléaire (IGN) du département de génie physique, (514) 340-4711, poste 4204, courriel : guy.marleau@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie nucléaire. Ce domaine inclut la physique, la thermique, la thermohydraulique, le contrôle, la sûreté et l'instrumentation des réacteurs nucléaires ainsi que la gestion du combustible nucléaires. Il comprend également l'optimisation des systèmes nucléaires.

La maîtrise recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

La maîtrise cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Diplôme, grade

Le programme de maîtrise recherche en génie énergétique, option Génie nucléaire, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Le programme de DESS en génie énergétique, option Génie nucléaire, conduit à l'obtention du diplôme de DESS.

Le programme de maîtrise cours en génie énergétique, option Génie nucléaire, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Axes de spécialisation

L'étude numérique des centrales nucléaires - Ce domaine couvre la neutronique, la thermohydraulique, le couplage neutronique-thermohydraulique, la commande, la simulation et la sûreté des centrales nucléaires. L'analyse numérique est réalisée à l'aide de logiciels développés et qualifiés au Groupe d'analyse nucléaire (GAN) de l'Institut, ou encore à l'aide des principaux logiciels utilisés dans l'industrie, avec laquelle l'IGN collabore étroitement.

Les techniques nucléaires sans vocation énergétique - Ce domaine couvre l'analyse par activation neutronique, la fabrication et l'utilisation des radioisotopes et la mesure des faibles activités naturelles. L'activation et la production de radioisotopes sont effectuées dans le réacteur SLOWPOKE-2, un réacteur piscine capable d'engendrer un flux neutronique de l'ordre de 10^{12}n/cm2/s.

La thermohydraulique théorique et expérimentale – Les différentes boucles du laboratoire de thermohydraulique permettent d'effectuer de nombreuses recherches expérimentales appliquées aux réacteurs nucléaires : ébullition et flux de chaleur critique, vitesse sonique dans les fluides supercritiques, écoulements diphasiques à contre courant et écoulements dans des sous canaux interconnectés. Ces expériences contribuent au développement de nouveaux modèles analytiques décrivant le comportement des écoulements dans les réacteurs nucléaires.

Maîtrise recherche – Structure du programme

Le programme de maitrise recherche comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours (voir ci-dessous)	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Cours de base obligatoires (8 crédits)

ENE6102	Cinétique des réacteurs nucléaires	3 cr.
ENE6107	Thermique des réacteurs nucléaires	3 cr.
ENE6906	Séminaires	1 cr.
ING6900 (ou ING6900E)	Méthodes de recherche	1 cr.

Cours de spécialisation (3 cours au choix, minimum de 7 crédits)

ENE6002	Thermohydraulique des systèmes diphasiques
ENE6101	Physique statique des réacteurs
ENE6103	Calcul neutronique des réacteurs
ENE6109A	Gestion du combustible nucléaire
ENE6110	Laboratoire de génie nucléaire
ENE6111	Analyse par activation et radio-isotopes
ENE6120	Simulation et commande des réacteurs nucléaires
ENE6121	Sûreté des centrales nucléaires
ENE8105	Rayonnement et radioprotection
ENE8203	Technologies nucléaires

Plus un ou deux de cours au choix avec l'accord du directeur de recherche

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

Maîtrise (ou DESS) modulaire
Structure du programme

Le programme de maîtrise cours comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	15

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une **Attestation** spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un **Diplôme d'études supérieures spécialisées** (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de **Maîtrise** s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Liste des cours

(A) Module de base (15 crédits)

Cours obligatoires

ENE6102	Cinétique des réacteurs nucléaires	3 cr.
ENE6107	Thermique des réacteurs nucléaires	3 cr.

Cours au choix

L'étudiant doit choisir 3 cours parmi les suivants :

ENE6101	Physique statique des réacteurs
ENE6120	Simulation et commande des réacteurs nucléaires
ENE8105	Rayonnement et radioprotection
ENE8203	Technologies nucléaires

Plus tout autre cours jugé nécessaire avec l'approbation du directeur d'études.

(B) Module de spécialisation (15 crédits)

L'étudiant doit suivre cinq cours dont au moins deux parmi les cours suivants :

ENE6002	Thermohydraulique des systèmes diphasiques
ENE6101	Physique statique des réacteurs
ENE6103	Calcul neutronique des réacteurs
ENE6109A	Gestion du combustible nucléaire
ENE6110	Laboratoire de génie nucléaire
ENE6111	Analyse par activation et radio-isotopes
ENE6120	Simulation et commande des réacteurs nucléaires
ENE6121	Sûreté des centrales nucléaires
ENE6906	Séminaires
ENE6918	Projet d'études supérieures
ENE8105	Rayonnement et radioprotection
ENE8203	Technologies nucléaires

Plus tout autre cours jugé nécessaire avec l'approbation du directeur d'études.

(C) Module d'intégration (15 crédits)

ENE6905A[1]	Stage industriel
ENE6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
ENE6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
ENE6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
ENE6912	Projet de maîtrise IV

[1] L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE ÉNERGÉTIQUE
Option Systèmes et réseaux énergétiques intelligents

Responsable

Monsieur Frédéric Sirois, professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711, poste 3607, courriel : f.sirois@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en systèmes et réseaux énergétiques intelligents. Ce domaine inclut, outre une formation générale dans le domaine de l'énergie, des notions de télécommunications et de réseaux électriques, de même que la possibilité de se spécialiser dans une ou plusieurs des branches suivantes : commande et optimisation, informatique, exploration et traitement des données, réseaux électriques et télécommunications.

La maîtrise cours (ou le DESS) favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Diplôme, grade

Le programme de maîtrise cours en génie énergétique, option Systèmes et réseaux énergétiques intelligents, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de DESS en génie énergétique, option Systèmes et réseaux énergétiques intelligents, conduit à l'obtention du diplôme de DESS.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme de maitrise cours comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	15

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Liste des cours

(A) Module de base (15 crédits)

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
MEC4210	Conversion de l'énergie

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

DDI8003	Analyse du cycle de vie
PHS8603	Énergie et environnement

Cours obligatoires :

ENE8220	Transport et utilisation de l'énergie
ENE8230	Modélisation techno-économique des systèmes énergétiques

L'étudiant doit choisir 1 cours parmi les suivants :

EDD6060(1)	Enjeux sociaux et gouvernance
ENE6510	Modélisation énergétique des bâtiments
ENE8203	Technologies nucléaires
ENE8310	Stockage et intégration des systèmes énergétiques
ENE8610	Éléments d'aménagements hydroélectriques
HEC6-639-13(2)	Modèles d'aide à la décision en énergie
IND6144	Travail en équipe et interdisciplinarité
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique

Ou un autre cours approuvé par le directeur d'études.

(1) Cours donné à l'Université de Montréal
(2) Cours donné à HEC Montréal

(B) Module de spécialisation (15 crédits)

Cours obligatoires :

ENE8412 Gestion de la charge et de la production fluctuante
ENE8707 Télécommunications pour réseaux énergétiques intelligents

L'étudiant doit choisir 3 cours parmi ceux listés ci-dessous :

Note : L'étudiant qui désire se spécialiser davantage pourra suivre 3 cours dans un des thèmes ci-dessous, ou pour avoir une formation plus diversifiée, il pourra choisir 3 cours parmi ceux spécifiés ci-dessous, peu importe le thème.

Commande et optimisation
ELE6203 Analyse, gestion et commande des réseaux électriques
ELE6210 Conception de systèmes de commandes
ELE6215A Commande stochastique et filtrage
MTH8408 Méthodes d'optimisation et contrôle optimal
MTH8414 Outils de recherche opérationnelle en génie

Exploration et traitement des données
MTH6306 Analyse statistique des séries chronologiques
MTH6312 Méthodes statistiques d'apprentissage
MTH8302 Analyse de régression et analyse de variance

Informatique
INF6422 Concepts avancés en sécurité informatique
INF6600 Conception et analyse des systèmes temps réel
INF8402 Sécurité des réseaux fixes et mobiles

Réseaux électriques
ELE6411A Étude des grands réseaux électriques
ELE8456 Réseaux de distribution
ELE8459 Protection des réseaux

Télécommunications
ELE6706A Réseaux de télécommunications
ELE8702 Réseaux de communication sans fil
ELE8704 Transmission de données et réseaux Internet

Ou un autre cours avec l'approbation du directeur d'études.

(C) Module d'intégration (15 crédits)

ENE6901 Projet de maîtrise en ingénierie I
ENE6902 Projet de maîtrise en ingénierie II
ENE6903 Projet de maîtrise en ingénierie III
ENE6905A[3] Stage industriel
ENE6912 Projet de maîtrise IV

[3] L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en GÉNIE INDUSTRIEL

Pour information

Courriel : magi-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Jean-Marc Robert, coordonnateur des programmes d'études supérieures en génie industriel et professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4566, courriel : jean-marc.robert@polymtl.ca.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle en ingénierie, en sciences ou en administration et désirant acquérir des connaissances de haut niveau et des habiletés en matières de logistique, ergonomie, productique, management de la technologie, gestion du changement technologique et gestion de projets technologiques.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie industriel conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal[1];

ou

- être détenteur d'un baccalauréat dans une discipline scientifique pertinente ou en administration, ou d'un diplôme jugé équivalent par l'École[1];

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,5 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

[1] Des conditions particulières peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs[2]	21	30

[2] Dont au moins 15 crédits doivent être choisis parmi les cours spécifiés à la section «Liste des cours».

Axes de spécialisation

Production

Ergonomie – Ergonomie du travail physique et ergonomie cognitive; analyse et conception de postes de travail; santé et sécurité au travail; méthodologie en ergonomie; interfaces humains-machines; sites Web; contrôle de processus.

Logistique – Modélisation, conception et pilotage des systèmes logistiques; chaîne d'approvisionnement; localisation; implantation; manutention; entreposage; préparation de commandes; distribution; e-logistique; systèmes d'information géographiques.

Production à valeur ajoutée – Robotique; automatisation; manutention et transitique; simulation physique et informatique de systèmes; systèmes de planification et de gestion de la production; systèmes d'information; ingénierie de la qualité; fiabilité et maintenance; ordonnancement; gestion stock; planification de la production; chaîne logistique; ERP; APS.

Organisation et innovation technologique

Management de la technologie – Évaluation financière, économique et organisationnelle des projets technologiques; systèmes d'aide à la décision; analyse des coûts et productique; stratégies technologiques; commercialisation de la technologie; innovation; développement de produits, services et procédés; entrepreneurship technologique; commerce électronique.

Gestion du changement technologique et de l'organisation – Gestion du changement technologique et de l'organisation; dynamique de l'organisation; développement organisationnel; études de faisabilité économique; gestion du changement; intégration de l'entreprise; budgets; design socio-technique; gestion d'équipes; gestion du savoir; mesure de la performance.

Gestion de projets technologiques – Processus de gestion de projets technologiques; organisation de projets; gestion de projets et ingénierie des systèmes; financement et budgétisation de projets; planning et suivi de projets technologiques; systèmes d'information et outils informatisés de gestion de projets; acquisition de ressources et processus contractuel de projets; gestion des équipes de projets.

Liste des cours

Ergonomie

IND6403	Ergonomie et sécurité
IND6404	Étude de cas en ergonomie
IND6406[3]	Ergonomie cognitive
IND6407[3]	Analyse ergonomique du travail mental
IND6408[3]	Ergonomie du contrôle de processus
IND6410[3]	Ergonomie occupationnelle : aspects physiques
IND6411	Ergonomie occupationnelle : aspects environnementaux
IND8402	Interfaces humain-ordinateur
IND8409	Interfaces humain-ordinateur spécialisées
IND8412	Ergonomie des sites Web
IND8833A	Santé et sécurité du travail en entreprise
IND8844	Ergonomie avancée

[3] Cours offert en mode présentiel et à distance.

Logistique

IND6103	Évaluation des projets d'investissement et de remplacement
IND6202A	Simulation des systèmes à événements discrets
IND6205A	Planification de la production et des stocks
IND6209	Implantation et manutention
IND6212	Exploration de données industrielles
IND6213	Système intégré de gestion d'entreprise
IND6214	Systèmes de transport intelligents en logistique
IND6215	Production et logistique distribuées
IND6216	Fiabilité des actifs en exploitation
IND6217	Maintenance des actifs physiques
IND6224A	Distribution physique de biens
IND8211	Ingénierie des systèmes d'information
MTH6405	Théorie des graphes et des réseaux
MTH6406	Modélisation en recherche opérationnelle
MTH6412B	Implémentation d'algorithmes de recherche opérationnelle
MTH6417	Optimisation des ressources en santé
MTH8442	Ordonnancement de la production
MTH8414	Outils de recherche opérationnelle en génie

Production à valeur ajoutée

IND6202A	Simulation des systèmes à événements discrets
IND6204A[4]	Éléments de génie industriel
IND6205A	Planification de la production et des stocks
IND6206	Méthodologie et automatisation d'assemblage
IND6208A	Conception des systèmes Juste-à-temps
IND6209	Implantation et manutention
IND6212	Exploration de données industrielles
IND6213	Système intégré de gestion d'entreprise
IND6215	Production et logistique distribuées
IND6216	Fiabilité des actifs en exploitation
IND6217	Maintenance des actifs physiques
IND6224A	Distribution physique de biens
IND6225	Ingénierie industrielle des systèmes de santé
IND6139	Gestion et contrôle des grands projets
IND8203	Lancement industriel
IND8211	Ingénierie des systèmes d'information
MEIN601	Ingénierie simultanée

[4] Ce cours est réservé aux étudiants ayant une formation autre que celle d'ingénieur industriel.

Management de la technologie

IND6101[5]	Éléments de management industriel
IND6102	Mesure de la performance
IND6103	Évaluation des projets d'investissement et de remplacement
IND6105A	Intégration de l'entreprise et nouvelles technologies
IND6106	Modélisation
IND6110A	Stratégies technologiques
IND6114	Aides à la décision
IND6116A	Analyse des stratégies industrielles
IND6117	Gestion de l'innovation
IND6118A	Méthodes quantitatives de recherche
IND6121	Éléments de management de la technologie
IND6122	Économique et financement de la production
IND6125A	Théories et problématiques organisationnelles
IND6126A	Analyse et gestion des risques technologiques
IND6128	Développement de nouveaux produits, services et procédés
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
IND6142	Réseau d'affaires québécois en technologie
IND6143	Montage d'un projet d'entreprise technologique
IND8107	Gestion des changements technologiques et organisationnels
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique
IND8120	Commercialisation de nouveaux produits et services
IND8127A	Mondialisation et firmes internationales
ND8137A	Entrepreneuriat technologique
IND8138	Gestion de projets internationaux
IND8144	Financement de l'entreprise technologique

[5] Ce cours est réservé aux étudiants qui n'ont pas de formation antérieure en économique de l'ingénieur ou l'équivalent.

Gestion du changement technologique et de l'organisation

IND6102	Mesure de la performance
IND6103	Évaluation des projets d'investissement et de remplacement
IND6105A	Intégration de l'entreprise et nouvelles technologies
IND6115C	Gestion de projets en ingénierie des systèmes
IND6118A	Méthodes quantitatives de recherche
IND6125A	Théories et problématiques organisationnelles
IND6130	Processus et configuration de projets technologiques
IND6141	Gestion intégrée des risques en santé
IND6225	Ingénierie industrielle des systèmes de santé
IND8107	Gestion des changements technologiques et organisationnels
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique
MTH6417	Optimisation des ressources en santé

Gestion de projets technologiques

IND6115C	Gestion de l'ingénierie des systèmes
IND6130	Processus et configuration de projets technologiques
IND6131	Financement et budgétisation de projets
IND6132A	Planning et suivi de projets technologiques
IND6133	Acquisition de ressources et processus contractuel de projets
IND6134	Gestion intégrée de projets et enjeux actuels
IND6135	Gestion multi-projets
IND6139	Gestion et contrôle des grands projets
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
IND6142	Réseau d'affaires québécois en technologie
IND6143	Montage d'un projet d'entreprise technologique
IND6144	Travail en équipe et interdisciplinarité
IND6213	Système intégré de gestion d'entreprise
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique
IND8138	Gestion de projets internationaux

Projet et stage

IND6912	Projet d'études supérieures (3 crédits)
IND6917	Stage en milieu de travail I (6 crédits)

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE INDUSTRIEL

Pour information

Courriel : magi-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Jean-Marc Robert, coordonnateur des programmes d'études supérieures en génie industriel et professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4566, courriel : jean-marc.robert@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but de permettre à l'étudiant d'approfondir ses connaissances technologiques et scientifiques en génie industriel.

Le profil recherche favorise le développement de la composante technologique et scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'habiletés.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie industriel conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie industriel conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal[1];

ou

- être détenteur d'un baccalauréat dans une discipline scientifique pertinente ou en administration, ou d'un diplôme jugé équivalent par l'École[1];

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

(1) Des conditions particulières peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Profil recherche	
Cours[2]	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

Profil cours	
Cours[3]	30 à 39
Projet ou stage	6 à 15

(2) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.

(3) La moitié des crédits de cours doit être choisie dans la section « Liste des cours » ci-dessous. Au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle.

Axes de spécialisation

Production

Ergonomie – Ergonomie du travail physique et ergonomie cognitive; analyse et conception de postes de travail; santé et sécurité au travail; méthodologie en ergonomie; interfaces humains-machines; sites Web; contrôle de processus.

Logistique – Modélisation, conception et pilotage des systèmes logistiques; chaîne d'approvisionnement; localisation; implantation; manutention; entreposage; préparation de commandes; distribution; e-logistique; systèmes d'information géographiques.

Production à valeur ajoutée – Robotique; automatisation; manutention et transitique; simulation physique et informatique de systèmes; systèmes de planification et de gestion de la production; systèmes d'information; ingénierie de la qualité; fiabilité et maintenance; ordonnancement; gestion stock; planification de la production; chaîne logistique; ERP; APS.

Organisation et innovation technologique

Management de la technologie – Évaluation financière, économique et organisationnelle des projets technologiques; systèmes d'aide à la décision; analyse des coûts et productique; stratégies technologiques; commercialisation de la technologie; innovation; développement de produits, services et procédés; entrepreneurship technologique; commerce électronique.

Gestion du changement technologique et de l'organisation – Gestion du changement technologique et de l'organisation; dynamique de l'organisation; développement organisationnel; études de faisabilité économique; gestion du changement; intégration de l'entreprise; budgets; design socio-technique; gestion d'équipes; gestion du savoir; mesure de la performance.

Gestion de projets technologiques – Processus de gestion de projets technologiques; organisation de projets; gestion de projets et ingénierie des systèmes; financement et budgétisation de projets; planning et suivi de projets technologiques; systèmes d'information et outils informatisés de gestion de projets; acquisition de ressources et processus contractuel de projets; gestion des équipes de projets.

Liste des cours

Exigence particulière

Les candidats inscrits à la maîtrise cours qui ne possèdent pas un diplôme en ingénierie doivent suivre le cours complémentaire IND8901 *Techniques de fabrication manufacturières* sauf s'ils ont déjà suivi un cours équivalent.

Ergonomie

IND6403	Ergonomie et sécurité
IND6404	Étude de cas en ergonomie
IND6406[4]	Ergonomie cognitive
IND6407[4]	Analyse ergonomique du travail mental
IND6408[4]	Ergonomie du contrôle de processus
IND6410[4]	Ergonomie occupationnelle : aspects physiques
IND6411	Ergonomie occupationnelle : aspects environnementaux
IND8402	Interfaces humain-ordinateur

IND8409 Interfaces humain-ordinateur spécialisées
IND8412 Ergonomie des sites Web
IND8833A Santé et sécurité du travail en entreprise
IND8844 Ergonomie avancée

(4) Cours offert en mode présentiel et à distance.

Logistique

IND6103 Évaluation des projets d'investissement et de remplacement
IND6202A Simulation des systèmes à événements discrets
IND6205A Planification de la production et des stocks
IND6209 Implantation et manutention
IND6212 Exploration de données industrielles
IND6213 Système intégré de gestion d'entreprise
IND6214 Systèmes de transport intelligents en logistique
IND6215 Production et logistique distribuées
IND6216 Fiabilité des actifs en exploitation
IND6217 Maintenance des actifs physiques
IND6224A Distribution physique de biens
IND8211 Ingénierie des systèmes d'information
MTH6405 Théorie des graphes et des réseaux
MTH6406 Modélisation en recherche opérationnelle
MTH6412B Implémentation d'algorithmes de recherche opérationnelle
MTH6417 Optimisation des ressources en santé
MTH8442 Ordonnancement de la production
MTH8414 Outils de recherche opérationnelle en génie

Production à valeur ajoutée

IND6202A Simulation des systèmes à événements discrets
IND6204A(5) Éléments de génie industriel
IND6205A Planification de la production et des stocks
IND6206 Méthodologie et automatisation d'assemblage
IND6208A Conception des systèmes Juste-à-temps
IND6209 Implantation et manutention
IND6212 Exploration de données industrielles
IND6213 Système intégré de gestion d'entreprise
IND6215 Production et logistique distribuées
IND6216 Fiabilité des actifs en exploitation
IND6217 Maintenance des actifs physiques
IND6224A Distribution physique de biens
IND6225 Ingénierie industrielle des systèmes de santé
IND6139 Gestion et contrôle des grands projets
IND8203 Lancement industriel
IND8211 Ingénierie des systèmes d'information
MEIN601 Ingénierie simultanée

(5) Ce cours est réservé aux étudiants ayant une formation autre que celle d'ingénieur industriel.

Management de la technologie

IND6101(6) Éléments de management industriel
IND6102 Mesure de la performance
IND6103 Évaluation des projets d'investissement et de remplacement
IND6105A Intégration de l'entreprise et nouvelles technologies
IND6110A Stratégies technologiques
IND6114 Aides à la décision
IND6116A Analyse des stratégies industrielles
IND6117 Gestion de l'innovation
IND6118A Méthodes quantitatives de recherche
IND6121 Éléments de management de la technologie
IND6122 Économique et financement de la production
IND6125A Théories et problématiques organisationnelles
IND6126A Analyse et gestion des risques technologiques
IND6128 Développement de nouveaux produits, services et procédés
IND6140 Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
IND6142 Réseau d'affaires québécois en technologie
IND6143 Montage d'un projet d'entreprise technologique
IND8107 Gestion des changements technologiques et organisationnels
IND8119 Gestion d'équipes dans un environnement technologique
IND8120 Commercialisation de nouveaux produits et services
IND8127A Mondialisation et firmes internationales
IND8137A Entrepreneuriat technologique
IND8138 Gestion de projets internationaux
IND8144 Financement de l'entreprise technologique

(6) Ce cours est réservé aux étudiants qui n'ont pas de formation antérieure en économique de l'ingénieur ou l'équivalent.

Gestion du changement technologique et de l'organisation

IND6102 Mesure de la performance
IND6103 Évaluation des projets d'investissement et de remplacement
IND6105A Intégration de l'entreprise et nouvelles technologies
IND6115C Gestion de l'ingénierie des systèmes
IND6118A Méthodes quantitatives de recherche
IND6125A Théories et problématiques organisationnelles
IND6130 Processus et configuration de projets technologiques
IND6141 Gestion intégrée des risques en santé
IND6225 Ingénierie industrielle des systèmes de santé
IND8107 Gestion des changements technologiques et organisationnels
IND8119 Gestion d'équipes dans un environnement technologique
MTH6417 Optimisation des ressources en santé

Gestion de projets technologiques

IND6115C Gestion de l'ingénierie des systèmes
IND6130 Processus et configuration de projets technologiques
IND6131 Financement et budgétisation de projets
IND6132A Planning et suivi de projets technologiques
IND6133 Acquisition de ressources et processus contractuel de projets
IND6134 Gestion intégrée de projets et enjeux actuels
IND6135 Gestion multi-projets
IND6139 Gestion et contrôle des grands projets
IND6140 Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
IND6142 Réseau d'affaires québécois en technologie
IND6143 Montage d'un projet d'entreprise technologique
IND6144 Travail en équipe et interdisciplinarité
IND6213 Système intégré de gestion d'entreprise
IND8119 Gestion d'équipes dans un environnement technologique
IND8138 Gestion de projets internationaux

Projets, séminaires et stages

IND6901 Projet de maîtrise en ingénierie I (6 crédits)
IND6902 Projet de maîtrise en ingénierie II (9 crédits)
IND6903 Projet de maîtrise en ingénierie III (12 crédits)
IND6911(7) Séminaires de génie industriel (2 crédits)
IND6912 Projet d'études supérieures (3 crédits)
IND6914 Projet de maîtrise IV (15 crédits)
IND6917 Stage en milieu de travail I (6 crédits)
IND6918 Stage en milieu de travail II (6 crédits)

(7) Ce cours est réservé aux étudiants inscrits en programme recherche.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE INDUSTRIEL
Option Ergonomie

Responsables

Monsieur Daniel Imbeau, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4868,
courriel : daniel.imbeau@polymtl.ca.

Monsieur Jean-Marc Robert, coordonnateur des programmes d'études supérieures en génie industriel et professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4566, courriel : jean-marc.robert@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise modulaire s'adresse aux ingénieurs et aux spécialistes des sciences de la santé, du design industriel, des sciences cognitives et des relations industrielles qui s'intéressent à l'ergonomie, à l'hygiène du travail, à la sécurité industrielle et aux sciences cognitives, et qui désirent poursuivre des études supérieures tout en pouvant continuer à être sur le marché du travail.

Le programme a pour but de permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances scientifiques et technologiques de haut niveau et des habiletés pour concevoir, organiser, évaluer et améliorer le travail humain, ce qui inclut les outils, les postes et les environnements de travail. Le programme couvre l'ergonomie physique et l'ergonomie cognitive, et vise à former des professionnels pouvant intervenir dans différents domaines de travail.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie industriel conduit au diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie industriel, option Ergonomie, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie, en sciences de la santé, en design industriel, en gestion, en psychologie ou en relations industrielles, ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal[1];

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École[1].

[1] Des conditions particulières peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une **Attestation** spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un **Diplôme d'études supérieures spécialisées** (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de **Maîtrise** s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Structure du programme

Le programme de maîtrise modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module obligatoire	15
(B)	Module de spécialisation[2]	15
(C)	Module "Projet ou stage en ergonomie"	
	- Projet ou stage de maîtrise	6 à 15
	- Cours de spécialisation au choix	0 à 9

[2] Le candidat choisit l'un des deux modules offerts ou cinq cours dans les modules de spécialisation.

Liste des cours

(A) Module obligatoire

IND6404	Étude de cas en ergonomie
IND6406[3]	Ergonomie cognitive
IND6407[3]	Analyse ergonomique du travail mental
IND6410[3]	Ergonomie occupationnelle: aspects physiques
IND6411[3]	Ergonomie occupationnelle: aspects environnementaux

(B) Module de spécialisation (I ou II)

I) Ergonomie, hygiène et sécurité industrielle

L'étudiant choisit 4 cours parmi les 5 suivants :

IND4841	Sécurité industrielle
IND4843[3]	Hygiène du milieu du travail
IND6403	Ergonomie et sécurité
IND8833A	Santé et sécurité du travail en entreprise
IND8844	Ergonomie avancée

Plus un cours au choix parmi les suivants :

IND6101[4]	Éléments de management industriel
IND6204A[5]	Éléments de génie industriel
IND6912	Projet d'études supérieures
MSN6018[6]	Toxicologie industrielle
MSO6001[6]	Concepts de base en épidémiologie

ou un autre cours avec l'approbation du directeur d'études.

II) Interactions humain-ordinateur

L'étudiant choisit 4 cours parmi les 5 suivants :

IND6408[3]	Ergonomie du contrôle de processus
IND8402[3]	Interfaces humain-ordinateur
IND8409[3]	Interfaces humain-ordinateur spécialisées
IND8412[3]	Ergonomie des sites Web
IDV6019[4]	Accessibilité du Web et du multimédia

Plus un cours au choix parmi les suivants :

IND8211	Ingénierie des systèmes d'information
IND6118A	Méthodes quantitatives de recherche

ou un autre cours avec l'approbation du directeur d'études.

(3) Cours offert en mode présentiel et à distance.
(4) Ce cours est réservé aux étudiants qui n'ont pas de formation antérieure en économique de l'ingénieur ou l'équivalent.
(5) Ce cours est réservé aux étudiants ayant une formation autre que celle d'ingénieur industriel.
(6) Cours offert à l'Université de Montréal.

(C) Module "Projet ou stage en ergonomie"

IND6901	Projet de maîtrise en ingénierie I (6 crédits)
IND6902	Projet de maîtrise en ingénierie II (9 crédits)
IND6903	Projet de maîtrise en ingénierie III (12 crédits)
IND6914	Projet de maîtrise IV (15 crédits)
IND6917	Stage en milieu de travail I (6 crédits)
IND6918	Stage en milieu de travail II (6 crédits)

Si nécessaire, l'étudiant doit compléter ce module avec un nombre de cours de spécialisation au choix avec l'approbation de son directeur d'études.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE INDUSTRIEL
Option Gestion de projets technologiques

Responsable

Monsieur Mario Bourgault, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 5956,
courriel : mario.bourgault@polymtl.ca.

But du programme

Le but du programme est d'offrir une formation de gestionnaire de projets à des candidats oeuvrant dans des secteurs où la technologie est prépondérante. De façon plus particulière, ce programme vise à :

- fournir aux futurs gestionnaires de projets les outils nécessaires pour gérer de façon cohérente et systémique des projets technologiques ;
- permettre une réflexion sur la conception et la gestion des projets de concert avec la spécialisation et le champ d'activité du candidat;
- favoriser l'acquisition d'habiletés personnelles dans la gestion d'équipes ;
- répondre aux exigences des organisations internationales dédiées à la gestion de projets.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie industriel conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie industriel, option Gestion de projets technologiques, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal(1);

ou

- être détenteur d'un baccalauréat dans une discipline scientifique pertinente ou en administration, ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente par l'École(1);

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

(1) Des conditions particulières peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une **Attestation** spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un **Diplôme d'études supérieures spécialisées** (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de **Maîtrise** s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module obligatoire	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	15

Exigence particulière

Les candidats inscrits à la maîtrise cours qui ne possèdent pas un diplôme en ingénierie doivent suivre le cours complémentaire IND8901 *Techniques de fabrication manufacturières* sauf s'ils ont déjà suivi un cours équivalent.

Liste des cours

(A) Module obligatoire

IND6115C	Gestion de l'ingénierie des systèmes
IND6130	Processus et configuration de projets technologiques
IND6131	Financement et budgétisation de projets
IND6132A	Planning et suivi de projets technologiques
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique

Plus tout autre cours jugé nécessaire avec l'approbation du directeur d'études.

(B) Module de spécialisation

IND6133	Acquisition de ressources et processus contractuel de projets

L'étudiant choisit un cours parmi les deux suivants :

IND6213	Systèmes intégrés de gestion d'entreprise
IND8211	Ingénierie des systèmes d'information

L'étudiant choisit, avec l'approbation de son directeur d'études, 3 autres cours parmi les cours suivants ou dans la banque de cours de Polytechnique Montréal ou de celle d'autres institutions dans la mesure où le cours est jugé pertinent pour le programme d'études de l'étudiant.

IND6110A	Stratégies technologiques
IND6114	Aides à la décision
IND6117	Gestion de l'innovation
IND6126A	Analyse et gestion des risques technologiques
IND6128	Développement de nouveaux produits, services et procédés

IND6135	Gestion multi-projets
IND6139	Gestion et contrôle des grands projets
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
IND6144	Travail en équipe et interdisciplinarité
IND6213	Système intégré de gestion d'entreprise
IND8107	Gestion des changements technologiques et organisationnels
IND8120	Commercialisation de nouveaux produits et services
ND8137A	Entrepreneuriat technologique
IND8138	Gestion de projets internationaux

(C) Module d'intégration

IND6134	Gestion intégrée de projets et enjeux actuels
ou	
IND6139	Gestion et contrôle des grands projets

et projet ou stage(s) totalisant 12 crédits parmi les suivants :

IND6901	Projet de maîtrise en ingénierie I (6 crédits)
IND6902	Projet de maîtrise en ingénierie II (9 crédits)
IND6903	Projet de maîtrise en ingénierie III (12 crédits)
IND6917	Stage en milieu de travail I (6 crédits)
IND6918	Stage en milieu de travail II (6 crédits)

Selon le type de projet choisi, l'étudiant devra suivre s'il y a lieu, des cours supplémentaires afin d'obtenir un total de 15 crédits pour ce module.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE INDUSTRIEL
Option Ingénierie des systèmes de santé

Responsables

Madame Nathalie de Marcellis-Warin, professeure au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4127, courriel : nathalie.demarcellis-warin@polymtl.ca.

Madame Nadia Lahrichi, professeure au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4784,
courriel : nadia.lahrichi@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise cours (ou DESS) s'adresse aux ingénieurs et aux professionnels qui œuvrent ou qui s'intéressent au domaine de l'ingénierie des systèmes de santé et qui désirent acquérir les connaissances scientifiques et technologiques pour concevoir, gérer, optimiser et améliorer le fonctionnement des systèmes de santé.

Ce programme a pour but de donner une formation de niveau supérieur sur les thèmes génie industriel, optimisation des ressources et gestion intégrée des risques appliqués à la santé.

Diplôme, grade

Le programme de DESS conduit à l'obtention du diplôme de DESS en génie industriel et le programme de maîtrise cours, option Ingénierie des systèmes de santé, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal(1);

ou

- être détenteur d'un baccalauréat de 1er cycle dans un domaine pertinent au programme(1);

et

- avoir des connaissances adéquates en mathématiques et en informatique;
- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

(1) Des conditions particulières peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module obligatoire	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	
	- Projet ou stage (2) de maîtrise	6 à 15
	- Cours de spécialisation au choix	0 à 9

(2) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise ou organisation pour obtenir un stage. Dans ces conditions, le stage doit être fait sous la cosupervision d'un ingénieur de l'entreprise ou de l'organisation, et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être soumis à un des professeurs coresponsables du programme au moins un mois avant le début du stage.

Liste des cours

(A) Module obligatoire (15 crédits)

GBM6112(3)	Services de santé et hospitaliers.
IND6141	Gestion intégrée des risques en santé
IND6225	Ingénierie industrielle des systèmes de santé
MTH6417	Optimisation des ressources en santé

Plus un cours au choix parmi les cours suivants :

ASA6701(3)	Analyse du système de santé I
ASA6710(3)	Aspects juridiques
ASA6731(3)	Recherche opérationnelle et gestion qualité
MSN6021(3)	Gestion des risques en santé environnementale.
GBM6116(3)	Evaluation des technologies de santé
ou	
ASA6732(3)	Évaluation des technologies de la santé

(3) Cours offert à l'Université de Montréal

(B) Module de spécialisation (15 crédits)

Choisir 5 cours parmi ceux spécifiés ci-dessous.

Le module de spécialisation se décline selon 4 thématiques. Il est suggéré que l'étudiant choisisse une de ces thématiques et y réalise au moins trois cours. Les deux autres cours pourront être choisis dans la même thématique, dans les autres thématiques ou être des cours autres, autorisés par le directeur d'études.

I) Génie industriel

IND6208A	Conception des systèmes juste-à-temps
IND6209	Implantation et manutention
IND6213	Systèmes intégrés de gestion d'entreprise
IND8203	Lancement industriel
IND8211	Ingénierie des systèmes d'information

II) Outils de modélisation des systèmes de santé

IND6202A	Simulation des systèmes à événements discrets
MTH8301	Planification et analyse statistique d'expériences
MTH8302	Analyse de régression et analyse de variance
MTH8442	Ordonnancement de la production
MTH8414	Outils de recherche opérationnelle en génie

III) Management de la technologie et gestion intégrée des risques

IND6105A	Intégration de l'entreprise et nouvelles technologies
IND6114	Aides à la décision
IND6121	Éléments de management de la technologie
IND6126A	Analyse et gestion des risques technologiques
IND6131	Financement et budgétisation de projets
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle

IV) Ergonomie

IND4841	Sécurité industrielle
IND4843	Hygiène du milieu de travail
IND6403	Ergonomie et sécurité
IND6410	Ergonomie occupationnelle: aspects physiques
IND6411	Ergonomie occupationnelle: aspects environnementaux
IND8402	Interfaces humain-ordinateur

(C) Module d'intégration (15 crédits)

IND6901	Projet de maîtrise en ingénierie I.
IND6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
IND6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
IND6914	Projet de maîtrise IV
IND6917	Stage en milieu de travail I
IND6918	Stage en milieu de travail II

Plus le nombre de cours nécessaire pour obtenir un total de 15 crédits (*avec l'approbation du directeur d'études.)*

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE INDUSTRIEL
Option Logistique

Responsables

Monsieur Jean-Marc Frayret, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4930,
courriel : jean-marc.frayret@polymtl.ca.

Madame Diane Riopel, professeure au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4982,
courriel : diane.riopel@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise cours s'adresse aux ingénieurs qui œuvrent comme concepteurs de systèmes logistiques et aux conseillers en logistique. Le programme vise à dispenser une formation de niveau avancé en manutention, entreposage et distribution physique des biens et services. Cette maîtrise couvre les aspects technologiques, économiques et organisationnels de la conception et de la gestion de ces activités. L'approche analytique est privilégiée : la formation est basée sur les méthodes et techniques du génie industriel et de la recherche opérationnelle, orientée spécifiquement vers la résolution de problèmes de logistique.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie industriel conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie industriel, option Logistique, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal; ou
  être détenteur d'un baccalauréat de 1er cycle dans un domaine pertinent au programme;

et

- avoir réussi un cours de recherche opérationnelle (MTH2402 ou l'équivalent);

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module « Modélisation des systèmes logistiques »	15
(B)	Module « Conception et pilotage des systèmes logistiques »	15
(C)	Module « Projet ou stage en logistique »	15

Liste des cours

(A) Module « Modélisation des systèmes logistiques »

IND6209	Implantation et manutention
IND6224A	Distribution physique de biens
MTH8414	Outils de recherche opérationnelle en génie

Plus deux cours au choix dans la banque des cours optionnels.

(B) Module « Conception et pilotage des systèmes logistiques »

L'étudiant doit suivre cinq cours de ce module, dont au moins deux parmi les cinq cours suivants :

IND6205A	Planification de la production et des stocks
IND6213	Système intégré de gestion d'entreprise
IND6214	Systèmes de transport intelligents en logistique
IND8211	Ingénierie des systèmes d'information
MTH6405	Théorie des graphes et des réseaux

Banque de cours optionnels *(Il est également possible de choisir d'autres cours avec l'approbation du directeur d'études.)*

IND6102	Mesure de la performance
IND6202A	Simulation des systèmes à événements discrets
IND6208A	Conception des systèmes Juste-à-temps
IND6212	Exploration de données industrielles
IND6215	Production et logistique distribuées
IND6216	Fiabilité des actifs en exploitation
IND6217	Maintenance des actifs physiques
MTH6403	Programmation mathématique I
MTH6406	Modélisation en recherche opérationnelle
MTH6412B	Implémentation d'algorithmes de recherche opérationnelle
MTH8303	Processus stochastiques
MTH8442	Ordonnancement de la production
MTH6417	Optimisation des ressources en santé

(C) Module « Projet ou stage en logistique »

IND6901	Projet de maîtrise I (6 crédits)
IND6902	Projet de maîtrise II (9 crédits)
IND6914	Projet de maîtrise IV (15 crédits)
IND6917	Stage en milieu de travail I (6 crédits)

Si nécessaire, l'étudiant doit compléter ce module avec un nombre de cours de spécialisation; avec l'approbation de son directeur d'études.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE INDUSTRIEL
Option Management de la technologie

Responsable

Madame Catherine Beaudry, professeure au département de mathématiques et génie industriel, (514) 340-4711, poste 3357,
courriel : catherine.beaudry@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise cours (ou ce DESS) a pour but de favoriser le développement de la composante professionnelle de la formation par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialisation en génie industriel, option Management de la technologie.

Ce programme vise également à combler les besoins de formation en management de la technologie des entreprises privées ou publiques, petites ou grandes.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie industriel conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie industriel, option Management de la technologie, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de DESS en génie industriel conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal[1];

ou

- être détenteur d'un baccalauréat de 1er cycle dans un domaine pertinent au programme[1];

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

[1] Des conditions particulières peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module obligatoire	9
	Cours au choix	6
(B)	Module de spécialisation	12
	Cours au choix	3
(C)	Module « Projet ou stage en management »	
	- Projet ou stage de maîtrise	6 à 15
	- Cours au choix	0 à 9

Note : L'étudiant peut prendre un maximum de 9 crédits de cours de 1er cycle.

Exigence particulière

Les candidats inscrits à la maîtrise cours qui ne possèdent pas un diplôme en ingénierie doivent suivre le cours complémentaire IND8901 *Techniques de fabrication manufacturières* sauf s'ils ont déjà suivi un cours équivalent.

Liste des cours

(A) Module obligatoire

L'étudiant choisit 3 cours dans la liste des cours ci-dessous et 2 cours au choix parmi les cours du module A ou B.

IND6101[2]	Éléments de management industriel
IND6114	Aides à la décision
IND6117	Gestion de l'innovation
IND6121	Éléments de management de la technologie
IND6125A	Théories et problématiques organisationnelles
IND6128	Développement de nouveaux produits, services et procédés
IND6204A[3]	Éléments de génie industriel

(B) Module de spécialisation

L'étudiant choisit 4 cours dans la liste des cours ci-dessous.

IND4704[4]	Théorie de la décision
IND4710[4]	Gestion de la R-D et innovation technologique
IND4711[4]	Innovation technologique et industrielle
IND5115[4]	Technologie et concurrence internationale
IND5116[4]	Mission industrielle : Poly-Monde
IND5120[4]	Ingénieur en coopération et développement international
IND5200[4]	Organisation industrielle
IND5501[4]	Droit du travail pour ingénieurs
IND6105A	Intégration de l'entreprise et nouvelles technologies
IND6106	Modélisation
IND6110A	Stratégies technologiques
IND6116A	Analyse des stratégies industrielles
IND6122	Économique et financement de la production

IND6126A Analyse et gestion des risques technologiques
IND6130 Processus et configuration de projets technologiques
IND6131 Financement et budgétisation de projets
IND6139 Gestion et contrôle des grands projets
IND6140 Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
IND6213 Système intégré de gestion d'entreprise
IND6406[5] Ergonomie cognitive
IND8107 Gestion des changements technologiques et organisationnels
IND8119 Gestion d'équipes dans un environnement technologique
IND8120 Commercialisation de nouveaux produits et services
IND8127A Mondialisation et firmes internationales
ND8137A Entrepreneuriat technologique
IND8138 Gestion de projets internationaux
IND8211 Ingénierie des systèmes d'information

(C) Module "Projet ou stage en management"

IND6901 Projet de maîtrise en ingénierie I (6 crédits)
IND6902 Projet de maîtrise en ingénierie II (9 crédits)
IND6903 Projet de maîtrise en ingénierie III (12 crédits)
IND6914 Projet de maîtrise IV (15 crédits)
IND6917 Stage en milieu de travail I (6 crédits)
IND6918 Stage en milieu de travail II (6 crédits)

[2] Ce cours est réservé aux étudiants qui n'ont pas de formation antérieure en économique de l'ingénieur ou l'équivalent.
[3] Ce cours est réservé aux étudiants ayant une formation autre que celle d'ingénieur industriel.
[4] Cours de baccalauréat.
[5] Cours offert en mode présentiel et à distance.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE INDUSTRIEL
Option Production à valeur ajoutée

Responsables

Monsieur Bruno Agard, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4914,
courriel : bruno.agard@polymtl.ca.

Monsieur Samuel Bassetto, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 5982,
courriel : samuel-jean.bassetto@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise cours (ou DESS) s'adresse aux ingénieurs qui œuvrent ou qui s'intéressent au domaine de la production manufacturière et qui désirent acquérir les connaissances scientifiques et technologiques pour concevoir, gérer, améliorer et installer des systèmes de production. Elle s'adresse également aux intervenants non-ingénieurs responsables de ces fonctions dans les entreprises.

Ce programme a pour objectif de donner une formation de niveau avancé sur les thèmes suivants: technologie de l'information, maintenance des systèmes, sécurité, gestion des flux, aspects économiques, prise en compte de l'humain.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie industriel conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie industriel, option Production à valeur ajoutée, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal(1);

ou

- être détenteur d'un baccalauréat de 1er cycle dans un domaine pertinent au programme(1);

et

- avoir des connaissances adéquates en techniques de production;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

(1) Des conditions particulières peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module obligatoire	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module « Projet ou stage en production à valeur ajoutée »	15
	- Projet ou stage de maîtrise	6 à 15
	- Cours de spécialisation au choix	0 à 9

Exigence particulière

Les candidats inscrits à la maîtrise cours qui ne possèdent pas un diplôme en ingénierie doivent suivre le cours complémentaire IND8901 *Techniques de fabrication manufacturières* sauf s'ils ont déjà suivi un cours équivalent.

Liste des cours

(A) Module obligatoire

L'étudiant doit choisir trois cours dans la liste ci-dessous et deux cours au choix parmi les cours des modules A et B :

IND4444	Amélioration continue	3 cr.
IND6206	Méthodologie et automatisation d'assemblage	3 cr.
IND6209	Implantation et manutention	3 cr.
IND6208A	Conception des systèmes Juste-à-temps	3 cr.

(B) Module de spécialisation

L'étudiant doit suivre 5 cours, dont au moins 3 parmi les suivants, plus le nombre de cours nécessaires pour obtenir un total de 15 crédits (avec l'approbation du directeur d'études) :

Technologie de l'information

IND6212	Exploration de données industrielles	3 cr.
IND6213	Système intégré de gestion d'entreprise	3 cr.
IND8211	Ingénierie des systèmes d'information	3 cr.

Soutien à la production

IND3501	Ingénierie de la qualité	3 cr.
IND6216	Fiabilité des actifs en exploitation	3 cr.
IND6217	Maintenance des actifs physiques	3 cr.
IND6205A	Planification de la production et des stocks	3 cr.
IND8203	Lancement industriel	3 cr.
MEIN601	Ingénierie simultanée	3 cr.

Production en sécurité

IND4841	Sécurité industrielle	3 cr.
IND6403	Ergonomie et sécurité	3 cr.
IND6410	Ergonomie occupationnelle : aspects physiques	3 cr.
IND8833A	Santé et sécurité du travail en entreprise	3 cr.

Gestion des flux de produits

IND6202A	Simulation des systèmes à événements discrets	3 cr.
IND6224A	Distribution physique de biens	3 cr.
IND6215	Production et logistique distribuées	3 cr.
MTH8414	Outils de recherche opérationnelle en génie	3 cr.

Gestion économique de la production

IND6103	Évaluation des projets d'investissement et remplacement	3 cr.
IND6114	Aides à la décision	3 cr.
IND6122	Économique et financement de la production	3 cr.
IND6131	Financement et budgétisation de projets	3 cr.

L'humain dans la production

IND8107	Gestion des changements technologiques et organisationnels.	3 cr.
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique	3 cr.
IND6125A	Théories et problématiques organisationnelles	3 cr.
SSH5502	Droit et éthique	3 cr.

(C) <u>Module « Projet ou stage en production à valeur ajoutée »</u>

L'étudiant doit suivre 15 crédits de cours dans ce module.

IND6901	Projet de maîtrise en ingénierie I	6 cr.
IND6902	Projet de maîtrise en ingénierie II	9 cr.
IND6903	Projet de maîtrise en ingénierie III	12 cr.
IND6914	Projet de maîtrise IV	15 cr.
IND6917	Stage en milieu de travail I	6 cr.
IND6918	Stage en milieu de travail II	6 cr.

Plus, au besoin, le nombre de cours nécessaires pour obtenir un total de 15 crédits (*avec l'approbation du directeur d'étude).*

Maîtrise modulaire en GÉNIE INDUSTRIEL
Option Résilience organisationnelle

Responsable

Monsieur Benoît Robert, professeur au département de mathématiques et génie industriel, (514) 340-4711, poste 4226,
courriel : benoit.robert@polymtl.ca.

But du programme

L'option Résilience organisationnelle de la maîtrise modulaire en génie industriel s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle et désirant acquérir des connaissances en développement durable et de les appliquer à la résilience des organisations. Ce programme vise donc à :

- fournir aux candidats des outils d'intégration du développement durable dans leurs activités professionnelles;
- permettre d'intégrer des principes de précaution dans la gestion des organisations;
- développer de nouveaux savoir-faire pour renforcer les organisations face à des perturbations;
- comprendre les principes de la résilience organisationnelle qui intègrent les notions de gestion de risques de continuité opérationnelle et de mesures d'urgence.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie industriel, option Résilience organisationnelle, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Dispositions particulières

- Un étudiant qui vient de compléter le module A peut obtenir une attestation spécifique de Polytechnique Montréal s'il en fait la demande écrite au Registrariat.
- Un étudiant qui a complété les modules A et B et qui décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS en développement durable, option Résilience organisationnelle.
- Un étudiant ayant obtenu le DESS en développement durable, option Résilience organisationnelle (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission), pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire en génie industriel, option Résilience organisationnelle (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS décerné antérieurement).

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	
	- Cours(1)	0 à 9
	- Stage(2)	0 à 12
	- Projet de maîtrise	6 à 15

(1) L'étudiant peut choisir n'importe quel cours offert à Polytechnique ou dans une université reconnue. Cependant, les cours choisis doivent être approuvés par le directeur d'études.

(2) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Liste des cours

Module A – Cours de base (15 crédits)

Cours obligatoires :

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle

Et deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
DDI8003	Analyse du cycle de vie
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables

Module B – Spécialisation (15 crédits)

CIV6214A	Risques naturels et mesures d'urgence
IND6126A	Analyse et gestion des risques technologiques

Et trois (3) cours au choix parmi les suivants :

CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
IND6114	Aide à la décision

IND6128 Développement de nouveaux produits, services, procédés
IND6130 Processus et configuration de projets technologiques
IND6912 Projet d'études supérieures
IND8138 Gestion de projets internationaux

ou tout autre cours *au choix approuvé par le directeur d'études incluant les cours aux choix du module A, et les cours de l'UdeM* et de HEC Montréal** suivants :*

4-084-95** Développement durable, politique environnementale et gestion
4-801-06** Analyse économique des enjeux environnementaux
EDD6040* Gestion de l'eau
EDD6050* Gestion de la biodiversité
ENV6003* La protection de l'environnement
GEO6295* Territoires et développement durable
MSN6115* Santé et environnement I
TXL6014* Toxicologie de l'environnement

Module C – Intégration (15 crédits)

Stage (0 à 12 crédits)

IND6917 Stage en milieu de travail I (6 crédits)
IND6918 Stage en milieu de travail II (6 crédits)

Projet de maîtrise (6 à 15 crédits)

IND6901 Projet de maîtrise en ingénierie I (6 crédits)
IND6902 Projet de maîtrise en ingénierie II (9 crédits)
IND6903 Projet de maîtrise en ingénierie III (12 crédits)
IND6914 Projet de maîtrise IV (15 crédits)

Cours (0 à 9 crédits)

Cours au choix approuvés par le directeur d'études.

Doctorat en GÉNIE INDUSTRIEL

Pour information

Courriel : magi-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Jean-Marc Robert, coordonnateur des programmes d'études supérieures en génie industriel et professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4566, courriel : jean-marc.robert@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de doctorat en génie industriel a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissance, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaire tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'acquérir des connaissances approfondies dans son sujet de recherche, des connaissances étendues dans son domaine d'études (un axe de spécialisation parmi les trois définis ci-dessous) et des connaissances générales dans la discipline du génie industriel, de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique reliée à son projet de recherche, et de contribuer à l'avancement des connaissances théoriques et appliquées.

Le programme s'adresse aux ingénieurs et aux scientifiques qui s'intéressent aux grands axes de spécialisation du génie industriel que sont la production, l'organisation et l'innovation technologique, et l'analyse et l'optimisation des systèmes.

Grade

Le programme de doctorat en génie industriel conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou de maîtrise de Polytechnique Montréal ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.
- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le doctorat en génie industriel comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et réaction de thèse	75

Pour les candidats ayant été admis directement au doctorat sur la base de leur diplôme de baccalauréat ou qui ne détiennent pas une maîtrise en génie industriel, une formation complémentaire peut être exigée.

Note : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures, à condition de respecter les exigences particulières du programme de doctorat telles que définies ci-dessous.

Les étudiants peuvent inclure des activités à caractère international dans leur programme d'étude, telles que suivre des cours ou effectuer des stages à l'étranger, s'inscrire en cotutelle de thèse, etc.

Axes de spécialisation

Production

Ergonomie – Ergonomie du travail physique et ergonomie cognitive; analyse et conception de postes de travail; santé et sécurité au travail; méthodologie en ergonomie; interfaces humains-machines; sites Web; contrôle de processus.

Logistique – Modélisation, conception et pilotage des systèmes logistiques; chaîne d'approvisionnement; localisation; implantation; manutention; entreposage; préparation de commandes; distribution; e-logistique; systèmes d'information géographiques.

Production à valeur ajoutée – Robotique; automatisation; manutention et transitique; simulation physique et informatique de systèmes; systèmes de planification et de gestion de la production; systèmes d'information; ingénierie de la qualité; fiabilité et maintenance; ordonnancement; gestion stock; planification de la production; chaîne logistique; ERP; APS.

Organisation et innovation technologique

Management de la technologie – Évaluation financière, économique et organisationnelle des projets technologiques; systèmes d'aide à la décision; analyse des coûts et productique; stratégies technologiques; commercialisation de la technologie; innovation; développement de produits, services et procédés; entrepreneurship technologique; commerce électronique.

Gestion du changement technologique et de l'organisation – Gestion du changement technologique et de l'organisation; dynamique de l'organisation; développement organisationnel; études de faisabilité économique; gestion du changement; intégration de l'entreprise; budgets; design socio-technique; gestion d'équipes; gestion du savoir; mesure de la performance.

Gestion de projets technologiques – Processus de gestion de projets technologiques; organisation de projets; gestion de projets et ingénierie des systèmes; financement et budgétisation de projets; planning et suivi de projets technologiques; systèmes d'information et outils informatisés de gestion de projets; acquisition de ressources et processus contractuel de projets; gestion des équipes de projets.

Analyse et optimisation des systèmes

Recherche opérationnelle – Optimisation, programmation mathématique, graphes et réseaux, productique, logistique, modélisation, calcul d'équilibre, optimisation globale, applications à la planification et à la gestion des grands systèmes de transport, de télécommunications, de production d'énergie et d'horaires.

Statistiques industrielles – Analyse des données, planification d'expériences et contrôle de la qualité, processus stochastiques, probabilités appliquées, analyse d'images, reconnaissance de formes, classification et statistiques spatiales, réseaux de neurones.

Exigences particulières

Les étudiants inscrits au programme de doctorat en génie industriel doivent suivre ou avoir suivi le cours IND6911 *Séminaires de génie industriel*. Ce cours leur permet d'être exposés aux différents domaines d'enseignement et aux axes de spécialisation en génie industriel.

Liste des cours

Cours obligatoire

IND6911	Séminaires de génie industriel

Ergonomie

IND6403	Ergonomie et sécurité
IND6404	Étude de cas en ergonomie
IND6406(1)	Ergonomie cognitive
IND6407(1)	Analyse ergonomique du travail mental
IND6408(1)	Ergonomie du contrôle de processus
IND6410(1)	Ergonomie occupationnelle : aspects physiques
IND6411	Ergonomie occupationnelle : aspects environnementaux
IND8402	Interfaces humain-ordinateur
IND8409	Interfaces humain-ordinateur spécialisées
IND8412	Ergonomie des sites Web
IND8833A	Santé et sécurité du travail en entreprise
IND8844	Ergonomie avancée

(1) Cours offert en mode présentiel et à distance.

Logistique

IND6103	Évaluation des projets d'investissement et de remplacement
IND6202A	Simulation des systèmes à événements discrets
IND6205A	Planification de la production et des stocks
IND6209	Implantation et manutention
IND6212	Exploration de données industrielles
IND6213	Système intégré de gestion d'entreprise
IND6214	Systèmes de transport intelligents en logistique
IND6215	Production et logistique distribuées
IND6216	Fiabilité des actifs en exploitation
IND6217	Maintenance des actifs physiques
IND6224A	Distribution physique de biens
IND8211	Ingénierie des systèmes d'information
MTH6405	Théorie des graphes et des réseaux
MTH6406	Modélisation en recherche opérationnelle
MTH6412B	Implémentation d'algorithmes de recherche opérationnelle
MTH8442	Ordonnancement de la production
MTH8414	Outils de recherche opérationnelle en génie
MTH6417	Optimisation des ressources en santé

Production à valeur ajoutée

IND6202A	Simulation des systèmes à événements discrets
IND6204A(2)	Éléments de génie industriel
IND6205A	Planification de la production et des stocks
IND6206	Méthodologie et automatisation d'assemblage
IND6208A	Conception des systèmes Juste-à-temps
IND6209	Implantation et manutention
IND6212	Exploration de données industrielles
IND6213	Système intégré de gestion d'entreprise
IND6215	Production et logistique distribuées
IND6216	Fiabilité des actifs en exploitation
IND6217	Maintenance des actifs physiques
IND6224A	Distribution physique de biens
IND6225	Ingénierie industrielle des systèmes de santé
IND6139	Gestion et contrôle des grands projets
IND8203	Lancement industriel
IND8211	Ingénierie des systèmes d'information
MEIN601	Ingénierie simultanée

(2) Ce cours est réservé aux étudiants ayant une formation autre que celle d'ingénieur industriel.

Management de la technologie

IND6101(3)	Éléments de management industriel
IND6102	Mesure de la performance
IND6103	Évaluation des projets d'investissement et de remplacement
IND6105A	Intégration de l'entreprise et nouvelles technologies
IND6110A	Stratégies technologiques
IND6114	Aides à la décision
IND6116A	Analyse des stratégies industrielles
IND6117	Gestion de l'innovation
IND6118A	Méthodes quantitatives de recherche
IND6121	Éléments de management de la technologie
IND6122	Économique et financement de la production
IND6125A	Théories et problématiques organisationnelles
IND6126A	Analyse et gestion des risques technologiques
IND6128	Développement de nouveaux produits, services et procédés
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
IND6142	Réseau d'affaires québécois en technologie
IND6143	Montage d'un projet d'entreprise technologique
IND8107	Gestion des changements technologiques et organisationnels
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique
IND8120	Commercialisation de nouveaux produits et services
IND8127A	Mondialisation et firmes internationales
ND8137A	Entrepreneuriat technologique
IND8138	Gestion de projets internationaux
IND8144	Financement de l'entreprise technologique

(3) Ce cours est réservé aux étudiants qui n'ont pas de formation antérieure en économique de l'ingénieur ou l'équivalent.

Gestion du changement technologique et de l'organisation

IND6102	Mesure de la performance
IND6103	Évaluation des projets d'investissement et de remplacement
IND6105A	Intégration de l'entreprise et nouvelles technologies
IND6115C	Gestion de l'ingénierie des systèmes
IND6118A	Méthodes quantitatives de recherche
IND6125A	Théories et problématiques organisationnelles
IND6130	Processus et configuration de projets technologiques
IND6141	Gestion intégrée des risques en santé
IND6225	Ingénierie industrielle des systèmes de santé
IND8107	Gestion des changements technologiques et organisationnels
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique
MTH6417	Optimisation des ressources en santé

Gestion de projets technologiques

IND6115C	Gestion de l'ingénierie des systèmes
IND6130	Processus et configuration de projets technologiques
IND6131	Financement et budgétisation de projets
IND6132A	Planning et suivi de projets technologiques
IND6133	Acquisition de ressources et processus contractuel de projets
IND6134	Gestion intégrée de projets et enjeux actuels
IND6135	Gestion multi-projets
IND6139	Gestion et contrôle des grands projets
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle
IND6142	Réseau d'affaires québécois en technologie
IND6143	Montage d'un projet d'entreprise technologique
IND6144	Travail en équipe et interdisciplinarité
IND6213	Système intégré de gestion d'entreprise
IND8119	Gestion d'équipes dans un environnement technologique
IND8138	Gestion de projets internationaux

Statistiques industrielles

MTH6304	Analyse statistique multidimensionnelle
MTH6305A	Reconnaissance de formes : approches statistiques
MTH6306	Analyse statistique des séries chronologiques
MTH6311	Optimisation combinatoire
MTH8301	Planification et analyse statistique d'expériences
MTH8302	Analyse de régression et analyse de variance
MTH8303	Processus stochastiques

Recherche opérationnelle

MTH6403	Programmation mathématique I
MTH6404	Programmation en nombres entiers
MTH6405	Théorie des graphes et des réseaux
MTH6406	Modélisation en recherche opérationnelle
MTH6412B	Implémentation d'algorithmes de recherche opérationnelle
MTH6415	Optimisation stochastique
MTH6416	Optimisation avancée
MTH6417	Optimisation des ressources en santé
MTH8442	Ordonnancement de la production
MTH8408	Méthodes d'optimisation et contrôle optimal
MTH8414	Outils de recherche opérationnelle en génie

Stages doctoraux pour étudiant étranger inscrit dans un autre établissement

IND791X	Stage doctoral X (X = 1 à 6); (9 crédits)

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001	Réussir au doctorat (1 cr.) *Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7005	Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.) *Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7010	La créativité à votre portée (1 cr.) *Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7015	Conduire un projet de recherche (1 cr.) *Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription*

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

Les détails des modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en GÉNIE INFORMATIQUE

Pour information

Courriel : gigl-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Gilles Pesant, professeur au département de génie informatique et génie logiciel, (514) 340-4711, poste 4142, courriel : gilles.pesant@polymtl.ca.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique et désirant compléter leur formation en génie informatique à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie informatique conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs(1)	21	30

(1) Dont au moins 15 crédits doivent être choisis parmi les cours spécifiés à la section « Liste des cours ».

Liste des cours

Architectures informatiques

INF6500	Structures d'ordinateurs
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables
INF8601	Systèmes informatiques parallèles
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée

Génie logiciel

INF6302	Ré-ingénierie du logiciel
INF8007	Langages de script
INF8301	Ingénierie de la qualité du logiciel
LOG6303	Rôles des processus en génie logiciel
LOG6305	Techniques avancées de test du logiciel
LOG6306	Patrons pour la compréhension de programme
LOG6307	Fouille de référentiels pour la mise en production logicielle
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée

Multimédia

INF6800	Conception géométrique assistée par ordinateur et visualisation
INF6802	Réalité virtuelle : principes et applications
INF6803	Traitement vidéo et applications
INF8702	Infographie avancée
INF8703	Audio numérique
INF8801	Systèmes multimédias et applications
GBM6700	Reconstruction 3D à partir d'images médicales

Réseautique

INF6401A	Architecture de réseaux informatiques
INF6403	Protocoles des couches de réseautage
INF6404A	Intergiciels et protocoles d'applications IP
INF6405	Systèmes informatiques mobiles
INF6470	Conception et planification des réseaux informatiques
INF8401	Configuration et gestion des réseaux informatiques
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles
INF8405	Informatique mobile

Sécurité et fiabilité informatique

INF6422	Concepts avancés en sécurité informatique
INF6603	Vérification des systèmes temps réel
INF6605	Méthodes formelles en sécurité de l'information
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles
INF8430	Investigation numérique en informatique
LOG6305	Techniques avancées de test du logiciel

Systèmes embarqués et temps réel

INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF6603	Vérification des systèmes temps réel
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables

Systèmes intelligents

INF6101	Programmation par contraintes
INF6102	Métaheuristiques, application au génie informatique
INF6304	Interfaces intelligentes
INF6410	Ontologies et web sémantique
INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage

Projet

INF6909	Projet d'études supérieures

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE INFORMATIQUE

Pour information

Courriel : gigl-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Gilles Pesant, professeur au département de génie informatique et génie logiciel, (514) 340-4711, poste 4142, courriel : gilles.pesant@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie informatique.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie informatique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie informatique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Profil recherche	
Cours(1) (2)	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

	Crédits
Profil cours	
Cours(3)	30 à 39
Projet ou stage(4)	6 à 15

(1) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.

(2) Le cours INF6900A *Communication scientifique et technique I* est obligatoire pour tout étudiant en maîtrise recherche.

(3) La moitié des crédits de cours doit être choisie dans la section « Liste des cours » ci-dessous. Au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle.

(4) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Liste des cours

Architectures informatiques

INF6500	Structures d'ordinateurs
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables
INF8601	Systèmes informatiques parallèles
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée

Génie logiciel

INF6302	Ré-ingénierie du logiciel
INF8007	Langages de script
INF8301	Ingénierie de la qualité du logiciel
LOG6303	Rôles des processus en génie logiciel
LOG6305	Techniques avancées de test du logiciel
LOG6306	Patrons pour la compréhension de programme
LOG6307	Fouille de référentiels pour la mise en production logicielle
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée

Multimédia

INF6800	Conception géométrique assistée par ordinateur et visualisation
INF6802	Réalité virtuelle : principes et applications
INF6803	Traitement vidéo et applications
INF8702	Infographie avancée
INF8703	Audio numérique
INF8801	Systèmes multimédias et applications
GBM6700	Reconstruction 3D à partir d'images médicales

Réseautique

INF6401A	Architecture de réseaux informatiques
INF6403	Protocoles des couches de réseautage
INF6404A	Intergiciels et protocoles d'applications IP
INF6405	Systèmes informatiques mobiles
INF6470	Conception et planification des réseaux informatiques
INF8401	Configuration et gestion des réseaux informatiques
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles
INF8405	Informatique mobile

Sécurité et fiabilité informatique

INF6422	Concepts avancés en sécurité informatique
INF6603	Vérification des systèmes temps réel
INF6605	Méthodes formelles en sécurité de l'information
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles
INF8430	Investigation numérique en informatique
LOG6305	Techniques avancées de test du logiciel

Systèmes embarqués et temps réel

INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF6603	Vérification des systèmes temps réel
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables

Systèmes intelligents

INF6101	Programmation par contraintes
INF6102	Métaheuristiques, application au génie informatique
INF6304	Interfaces intelligentes
INF6410	Ontologies et web sémantique
INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage

Projets, séminaires et stages

INF6900A	Communication scientifique et technique I
INF6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
INF6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
INF6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
INF6904	Projet de maîtrise en ingénierie IV
INF6905	Stage industriel I
INF6906	Stage industriel II
INF6909	Projet d'études supérieures

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE INFORMATIQUE
Option Réseautique

Responsable

Monsieur Alejandro Quintero, professeur au département de génie informatique et génie logiciel, (514) 340-4711, poste 5077, courriel : alejandro.quintero@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise cours s'adresse aux personnes désirant se spécialiser en réseautique. Le programme permet essentiellement d'acquérir les connaissances et habiletés en vue d'analyser, concevoir, mettre en œuvre, déployer et gérer des réseaux numériques construits à l'aide d'équipements de télécommunications. Le programme vise plus particulièrement les futurs gestionnaires de projets en réseautique qui doivent analyser et évaluer les besoins en réseautique de l'organisation, puis intégrer les composantes de la solution aux processus de l'organisation.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie informatique conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie informatique, option Réseautique, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

Pour être admis au programme, le candidat doit de préférence satisfaire à chacune des conditions énumérées ci-après :

- Être détenteur d'un diplôme universitaire de 1er cycle.
- Avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.
- Avoir une formation en génie informatique au moins équivalente à trois crédits universitaires dans chacun des sujets suivants : mathématiques discrètes, algèbre linéaire, calcul différentiel et intégral, probabilités et statistiques.
- Avoir deux années d'expérience pertinente.

Description du programme

Le programme est composé de trois modules ayant chacun des objectifs spécifiques. Le *module de base* vise une couverture du domaine suffisante pour garantir qu'aucun aspect important d'un projet réseautique ne soit négligé. Le *module de spécialisation* permet à l'étudiant de compléter sa formation, soit en fonction de besoins spécifiques à un domaine d'application particulier, soit en fonction de son expérience antérieure. Le *module d'intégration* vise la synthèse de l'ensemble des connaissances acquises dans le cadre d'un projet concret où il est nécessaire de trouver des compromis entre des exigences introduisant des contraintes (techniques ou budgétaires) parfois irréconciliables.

Le module de base comprend cinq cours couvrant les aspects fondamentaux de la réseautique :

- un cours de systèmes informatiques mobiles qui permet à l'étudiant de se familiariser avec les technologies de réseaux mobiles et de concevoir et implanter une application mobile en mettant en pratique les concepts et les techniques de l'informatique mobile;
- un cours de configuration et de gestion des réseaux informatiques qui permet à l'étudiant de réaliser la conception, la configuration et la gestion des réseaux informatiques; ou un cours de conception et planification des réseaux informatiques;
- un cours de sécurité des réseaux mobiles qui permet à l'étudiant de concevoir des réseaux mobiles sécuritaires;

et deux cours couvrant les aspects de gestion des technologies.

Le *module de spécialisation* comprend différents cours touchant les réseaux de télécommunications. Il peut aussi permettre à un étudiant de parfaire ses connaissances dans le domaine d'application particulier de son entreprise.

Le module d'intégration consiste en la réalisation d'un projet en laboratoire ou de stages en entreprise.

Structure du programme

		Crédits
(A)	Module de base (cours)	15
(B)	Module de spécialisation (cours)	15
(C)	Module d'intégration (cours et, stages ou projet)	15

(A) - Module de base (15 crédits)

Cours obligatoires (6 crédits)

INF6405	Systèmes informatiques mobiles	3 cr.
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles	3 cr.

Choisir 1 cours (3 crédits) parmi les suivants :

INF6404A	Intergiciels et protocoles d'application IP	3 cr.
INF6470	Conception et planification des réseaux informatiques	3 cr.
INF8401	Configuration et gestion des réseaux informatiques	3 cr.

Choisir 2 cours parmi les suivants :

IND6121	Éléments de management de la technologie	3 cr.
IND6110A	Stratégies technologiques	3 cr.
IND6128	Développement de nouveaux produits, services et procédés	3 cr.
IND8107	Gestion des changements technologiques et organisationnels	3 cr.
IND8120	Commercialisation de nouveaux produits et services	3 cr.
IND8137A	Entrepreneuriat technologique	3 cr.

(B) - Module de spécialisation (15 crédits)

Choisir 5 cours parmi les suivants :

INF4420A	Sécurité informatique	3 cr.
INF6403	Protocoles de couche réseautage	3 cr.
INF6404A	Intergiciels et protocoles d'application IP	3 cr.
INF6470[1]	Conception et planification des réseaux informatiques	3 cr.
INF6603	Vérification des systèmes temps réel	3 cr.
INF6422	Concepts avancés en sécurité informatique	3 cr.
INF8801	Systèmes multimédias et applications	3 cr.
INF8401[1]	Configuration et gestion des réseaux informatiques	3 cr.

(C) - Module d'intégration (15 crédits)[2]

Cours au choix (0 à 3 crédits)

Projet ou stage[3] :

INF6905	Stage industriel I	6 cr.
INF6906	Stage industriel II	6 cr.
INF6901	Projet de maîtrise en ingénierie I	6 cr.
INF6902	Projet de maîtrise en ingénierie II	9 cr.
INF6903	Projet de maîtrise en ingénierie III	12 cr.

(1) L'étudiant ne peut pas suivre ce cours dans le module de spécialisation s'il a été suivi dans le module de base.

(2) L'étudiant doit avoir complété le module de base avant d'entreprendre l'activité (stage ou projet) du module d'intégration.

(3) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage soit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Doctorat en GÉNIE INFORMATIQUE

Pour information

Courriel : gigl-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Gilles Pesant, professeur au département de génie informatique et génie logiciel, (514) 340-4711, poste 4142, courriel : gilles.pesant@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de doctorat en génie informatique vise à former des diplômés ayant un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaire tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Plus spécifiquement, le programme est conçu pour permettre à l'étudiant d'intégrer des connaissances reliées aux cinq domaines d'intérêt du génie informatique, soit : le génie logiciel, l'ingénierie des systèmes embarqués, la réseautique et l'informatique mobile, l'ingénierie des systèmes intelligents, l'ingénierie des systèmes de simulation numériques et de visualisation.

Le programme permet aussi de développer des habiletés en génie informatique pour évoluer dans un contexte de changement rapide des technologies de l'information.

Grade

Le programme de doctorat en génie informatique conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal ou un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.

- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le programme comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et rédaction de thèse	75

Note 1 : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures.

Note 2 : Les étudiants doivent suivre le cours INF7900 *Communication scientifique et technique II*.

Axes de spécialisation

Génie logiciel - Regroupe les sujets de recherche qui ont pour but de faire avancer la connaissance sur les aspects reliés au logiciel indépendamment d'un domaine d'application particulier. Ce domaine comprend : la conception et le développement de logiciels, les processus de développement, l'assurance et le contrôle de qualité, les aspects cognitifs des activités de développement, la validité des méthodes et des outils traditionnels. Des sujets de recherches typiques sont par exemple : les méthodes de spécifications de requis centrées utilisateurs, les méthodes automatiques de ré-ingénierie des logiciels, les modèles d'évaluation de la qualité des logiciels, la définition de processus de génie logiciel, les méthodes de validation et de vérification des logiciels, la spécification d'interfaces.

Ingénierie des systèmes informatiques embarqués - Regroupe les sujets de recherche qui ont pour but de faire avancer la connaissance sur les aspects reliés à l'interaction entre le logiciel et le matériel. Ce domaine couvre aussi les nanosystèmes. Des sujets de recherches typiques sont par exemple : architectures d'ordinateur, de logiciel, de réseau, intégration du matériel et du logiciel dans un système informatique, conception simultanée logicielle - matérielle, intégration d'un système informatique dans un système parent, propriétés spécifiques d'un système logiciel - matériel enchâssé, embarqué ou réactif, méthodes de conception et de fabrication de matériel, outils logiciels d'aide à la conception et à la fabrication de dispositifs et de systèmes microélectroniques numériques, langages de spécification et de description de haut niveau, méthodes de synthèse de matériel de haut niveau, méthodes d'évaluation et de vérification de design.

Réseautique et informatique mobile - Le domaine d'intérêt en réseautique et informatique mobile couvre les applications sur les réseaux et les composantes mobiles sans fil des réseaux mobiles de prochaines générations, des réseaux optiques dorsaux et de l'informatique mobile. Les aspects intergiciels et télématiques sont également visés par ce domaine. Ce domaine d'intérêt s'intéresse aux aspects suivants : Internet, intranet et extranet, réseaux informatiques et applications, informatique mobile, informatique des réseaux, outil de conception, simulation, planification et gestion de réseaux informatiques.

Ingénierie des systèmes intelligents - Comprend la représentation des connaissances, l'extraction d'information, l'apprentissage automatique, l'analyse et la génération de texte en langage naturel, les interfaces personne-machine, les systèmes multi-agents, les systèmes experts, le raisonnement automatisé, la résolution de problèmes et les tutoriels intelligents. Plus particulièrement, les professeurs-chercheurs du département oeuvrant dans ce secteur ont développé des thèmes de recherche dans les domaines du Web sémantique, de la modélisation cognitive avec réseaux bayésiens, des aspects cognitifs des architectures multi-agents, de la recherche d'information, du raisonnement sous contraintes et des méta-heuristiques.

Ingénierie des systèmes de simulation numérique et de visualisation - Comprend la conception et le déploiement de logiciels complexes intimement liés à divers domaines d'application, tant dans les disciplines du génie que des sciences du vivant. Les principales recherches portent sur le traitement et la visualisation de modèles à géométries complexes et sur leurs applications, le calibrage des systèmes d'acquisition, les techniques de reconstruction et de discrétisation de surfaces, le traitement parallèle et les simulations numériques intensives, la visualisation, les techniques de réalité virtuelle. Des sujets de recherches typiques sont par exemple : la simulation de traitement sur des

organes personnalisés à partir de reconstructions 3D de structures anatomiques, l'analyse et l'optimisation du comportement de pièces aéronautiques et hydrauliques à l'aide de modèles par éléments et volumes finis en dynamique des fluides, la simulation de la physique de réacteurs nucléaires par des méthodes déterministes de suivi de particules, la simulation et la visualisation d'incendies et de propagation de flammes dans des édifices.

Liste des cours

Les modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat des études supérieures du département de génie informatique et génie logiciel.

Architectures informatiques

INF6500	Structures d'ordinateurs
INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables
INF8601	Systèmes informatiques parallèles
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée

Génie logiciel

INF6302	Ré-ingénierie du logiciel
INF8007	Langages de script
INF8301	Ingénierie de la qualité du logiciel
LOG6303	Rôles des processus en génie logiciel
LOG6305	Techniques avancées de test du logiciel
LOG6306	Patrons pour la compréhension de programme
LOG6307	Fouille de référentiels pour la mise en production logicielle
LOG8430	Architecture logicielle et conception avancée

Multimédia

INF6800	Conception géométrique assistée par ordinateur et visualisation
INF6802	Réalité virtuelle : principes et applications
INF6803	Traitement vidéo et applications
INF8702	Infographie avancée
INF8703	Audio numérique
INF8801	Systèmes multimédias et applications
GBM6700	Reconstruction 3D à partir d'images médicales

Réseautique

INF6401A	Architecture de réseaux informatiques
INF6403	Protocoles des couches de réseautage
INF6404A	Intergiciels et protocoles d'applications IP
INF6405	Systèmes informatiques mobiles
INF6470	Conception et planification des réseaux informatiques
INF8401	Configuration et gestion des réseaux informatiques
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles
INF8405	Informatique mobile

Sécurité et fiabilité informatique

INF6422	Concepts avancés en sécurité informatique
INF6603	Vérification des systèmes temps réel
INF6605	Méthodes formelles en sécurité de l'information
INF8402	Sécurité des réseaux fixes et mobiles
INF8430	Investigation numérique en informatique
LOG6305	Techniques avancées de test du logiciel

Systèmes embarqués et temps réel

INF6600	Conception et analyse des systèmes temps réel
INF6603	Vérification des systèmes temps réel
INF8500	Systèmes embarqués : conception et vérification
INF8505	Processeurs embarqués configurables

Systèmes intelligents

INF6101	Programmation par contraintes
INF6102	Métaheuristiques, application au génie informatique
INF6304	Interfaces intelligentes
INF6410	Ontologies et web sémantique
INF8225	Intelligence artificielle : techniques probabilistes et d'apprentissage

Stages doctoraux pour étudiant étranger inscrit dans un autre établissement

INF791X	Stage doctoral X (X = 1 à 6) ; (9 crédits)

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001	Réussir au doctorat (1 cr.) *Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7005	Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.) *Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7010	La créativité à votre portée (1 cr.) *Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7015	Conduire un projet de recherche (1 cr.) *Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription*

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les détails des modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en GÉNIE MÉCANIQUE

Pour information

Courriel : mecanique-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur René Mayer, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4407, courriel : rené.mayer@polymtl.ca.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique et désirant compléter leur formation en génie mécanique ou en sciences appliquées à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie mécanique conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Liste des cours

Chaleur et énergie

MEC6202A	Transfert de chaleur convectif
MEC6214	Énergie solaire et applications
MEC6216	Géothermie et applications
MEC6615	Théorie avancée de turbomoteurs
MEC6618	Éoliennes et applications
ENE6510	Modélisation énergétique des bâtiments

Fluides

MEC6210	Éléments finis en mécanique des fluides
MEC6212A	Maillages et modélisation géométrique
MEC6213	Mécanique des fluides
MEC6215	Méthodes numériques en ingénierie
MEC8200	Mécanique des fluides assistée par ordinateur

Conception - simulation

MEC6304	Systèmes et asservissements hydrauliques
MEC6310	Krigeage en CAO et FAO
MEC6319	Conception et commande des mécanismes
MEC8311A	Design et fiabilité des systèmes
MEC8312	Fiabilité et sécurité des systèmes
GBM8214	Techniques de modélisation en biomécanique

Plastiques et composites

MEC6306A	Comportement mécanique des matériaux composites
MEC6318	Fabrication des composites par injection

Structures et matériaux

MEC6401	Mécanique des corps déformables
MEC6402A	Aéroélasticité des plaques et des coques
MEC6404	Éléments finis, concepts et applications
MEC6405	Analyse expérimentale des contraintes
MEC6413	Matériaux métalliques, caractérisation et utilisation
MEC6418	Mécanique des matériaux non linéaires
MEC8415	Endommagement par fatigue-fluage
MEC8401	Analyse numérique des systèmes spatiaux
MET6101B	Mécanique de la rupture

Dynamique - bruit - vibration

MEC6409	Vibrations aléatoires
MEC6412A	Contrôle du bruit des systèmes mécaniques
MEC6417	Vibrations mécaniques: théories avancées et applications
MEC8902A	Vibrations et stabilité

Fabrication

AER8505	Procédés de fabrication en aéronautique
MEC6503	Robotique industrielle
MEC6510A	Fabrication en aéronautique et microsystèmes
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables
MEC8501	Cotes géométriques et métrologie numérique
MEC8508A	Développement de produits par ingénierie/fabrication simultanée 3D
MEC8513	Métrologie et erreurs des machines-outils
MEC8910A	Gestion de projet en génie aéronautique

Aérospatiale

AER8500	Informatique embarquée de l'avionique
MEC6601A	Théorie et applications en dynamique des gaz
MEC6602	Aérodynamique transsonique
MEC6609	Aérodynamique instationnaire et décrochage
MEC6616	Aérodynamique numérique
MEC6617	Turbulence : théorie et pratique
MEC6619	Usinage des alliages aérospatiaux

Séminaires et projet d'études supérieures

MEC6904	Séminaires
MEC6918	Projet d'études supérieures

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE MÉCANIQUE

Pour information

Courriel : mecanique-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur René Mayer, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4407, courriel : rené.mayer@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie mécanique.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Les deux profils mènent à des études de doctorat.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie mécanique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie mécanique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Profil recherche	
Cours(1)	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

	Crédits
Profil cours	
Cours(2)	30 à 39
Projet ou stage	6 à 15

(1) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.
(2) Dont au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle.

Exigences particulières

Étudiants s'engageant dans un programme de profil recherche - Le plan d'études sera établi selon les besoins et approuvé par le directeur de recherche de l'étudiant.

Étudiants s'engageant dans un programme de profil cours - Le programme de maîtrise offert par le département de génie mécanique couvre, outre l'orientation générale, plusieurs autres orientations qui permettent une spécialisation dans des domaines variés, pouvant s'adapter à la formation antérieure du candidat. L'étudiant devra faire son choix parmi la liste des cours décrits dans la section suivante pour l'orientation générale et dans chacune des listes qui leur sont propres pour les autres orientations. D'autres cours nécessaires pour compléter le programme peuvent être suivis à un autre département ou à une autre université s'ils sont jugés pertinents pour le plan d'études de l'étudiant. Celui-ci devra cependant être approuvé par le responsable de l'orientation. Toute maîtrise en ingénierie doit inclure soit un projet, soit un stage, ou les deux.

Stages - Dans toutes les orientations proposées, l'étudiant a la possibilité de s'inscrire à un ou deux stages industriels de quatre mois chacun et valant 6 crédits (MEC6905 et MEC6906). Chacun de ces stages sera crédité au dossier de l'étudiant à la condition qu'un rapport tenant lieu de projet (6 crédits) soit remis pour chacun des stages. L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Liste des cours

Chaleur et énergie

MEC6202A	Transfert de chaleur convectif
MEC6214	Énergie solaire et applications
MEC6215	Méthodes numériques en ingénierie
MEC6216	Géothermie et applications
MEC6615	Théorie avancée de turbomoteurs
MEC6618	Éoliennes et applications
ENE6510	Modélisation énergétique des bâtiments

Fluides

MEC6210	Éléments finis en mécanique des fluides
MEC6212A	Maillages et modélisation géométrique
MEC6213	Mécanique des fluides
MEC8200	Mécanique des fluides assistée par ordinateur

Conception - simulation

MEC6304	Systèmes et asservissements hydrauliques
MEC6310	Krigeage en CAO et FAO
MEC6319	Conception et commande des mécanismes
MEC8311A	Design et fiabilité des systèmes
MEC8312	Fiabilité et sécurité des systèmes
GBM8214	Techniques de modélisation en biomécanique

Plastiques et composites

MEC6306A	Comportement mécanique des matériaux composites
MEC6318	Fabrication des composites par injection

Structures et matériaux

MEC6401	Mécanique des corps déformables
MEC6402A	Aéroélasticité des plaques et des coques
MEC6404	Éléments finis, concepts et applications
MEC6405	Analyse expérimentale des contraintes
MEC6413	Matériaux métalliques, caractérisation et utilisation
MEC6418	Mécanique des matériaux non linéaires
MEC8401	Analyse numérique des systèmes spatiaux
MEC8415	Endommagement par fatigue–fluage
MET6101B	Mécanique de la rupture

Dynamique - bruit - vibration

MEC6409	Vibrations aléatoires
MEC6412A	Contrôle du bruit des systèmes mécaniques
MEC6417	Vibrations mécaniques: théories avancées et applications
MEC8902A	Vibrations et stabilité

Fabrication

AER8505	Procédés de fabrication en aéronautique
MEC6503	Robotique industrielle
MEC6510A	Fabrication en aéronautique et microsystèmes
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables
MEC8501	Cotes géométriques et métrologie numérique
MEC8508A	Développement de produits par ingénierie/fabrication simultanée 3D
MEC8513	Métrologie et erreurs des machines-outils
MEC8910A	Gestion de projet en génie aéronautique

Aérospatiale

AER8500	Informatique embarquée de l'avionique
MEC6601A	Théorie et applications en dynamique des gaz
MEC6602	Aérodynamique transsonique
MEC6609	Aérodynamique instationnaire et décrochage
MEC6616	Aérodynamique numérique
MEC6617	Turbulence : théorie et pratique
MEC6619	Usinage des alliages aérospatiaux

Projets, séminaires et stages

MEC6901[3]	Projet de maîtrise en ingénierie I
MEC6902[3]	Projet de maîtrise en ingénierie II
MEC6903[3]	Projet de maîtrise en ingénierie III
MEC6904	Séminaires
MEC6905[3]	Stage industriel I
MEC6906[3]	Stage industriel II
MEC6912[3]	Projet de maîtrise IV
MEC6918	Projet d'études supérieures

[3] Ces cours s'adressent uniquement aux étudiants inscrits dans un programme de maîtrise de profil cours.

Maîtrise modulaire en GÉNIE MÉCANIQUE
Option Conception et fabrication durables

Responsable

Monsieur Christian Mascle, professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4398.

But du programme

L'option Conception et fabrication durables de la maîtrise modulaire en génie mécanique s'adresse aux candidats désirant parfaire leur formation dans les activités de conception et de fabrication de produits et de bâtiments qui intègrent les notions de développement durable. Il s'agit de savoir fabriquer des produits et construire des bâtiments en développant une approche systémique « cycle de vie » qui vise à réduire la pression des produits et des procédés utilisés sur les ressources et l'environnement tout au long de leur cycle de vie.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie mécanique, option Conception et fabrication durables, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Dispositions particulières

- Un étudiant qui vient de compléter le module A peut obtenir une attestation spécifique de Polytechnique Montréal s'il en fait la demande écrite au Registrariat.
- Un étudiant qui a complété les modules A et B et qui décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS en développement durable, option Conception et fabrication durables.
- Un étudiant ayant obtenu le DESS en développement durable, option Conception et fabrication durables (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission), pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire en génie mécanique, option Conception et fabrication durables (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS décerné antérieurement).

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base	15
(B)	Module de spécialisation	15
(C)	Module d'intégration	
	- Cours[1]	0 à 9
	- Stage[2]	0 à 12
	- Projet de maîtrise	6 à 15

(1) L'étudiant peut choisir n'importe quel cours offert à Polytechnique ou dans une université reconnue. Cependant, les cours choisis doivent être approuvés par le directeur d'études.

(2) L'étudiant désirant effectuer un stage industriel dans le cadre de son programme doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir son stage. Le stage doit être fait sous la cosupervision d'un professionnel de l'entreprise et d'un professeur du département. Le contenu du stage doit être approuvé par le responsable du programme au moins un mois avant le début du stage.

Liste des cours

Module A – Cours de base (15 crédits)

Cours obligatoires :

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables

Et deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement
DDI8003	Analyse du cycle de vie
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle

Module B – Spécialisation (15 crédits)

Trois (3) cours au choix parmi les suivants :

MEC4230	Combustion et pollution atmosphérique
MEC4250	Design et efficacité énergétique en mécanique du bâtiment
MEC6510A	Fabrication en aéronautique et microsystèmes
MEC6918	Projet d'études supérieures
MEC8311A	Design et fiabilité des systèmes
MEC8312	Fiabilité et sécurité des systèmes

Et deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV6214A	Risques naturels et mesures d'urgence
IND6128	Développement de nouveaux produits, services et procédés
MEC6214	Énergie solaire et applications
MEC6618	Éoliennes et applications

ou tout autre cours *au choix approuvé par le directeur d'études incluant les cours aux choix du module A, et les cours de l'UdeM* et de HEC Montréal** suivants :*

4-084-95**	Développement durable, politique environnementale et gestion
4-801-06**	Analyse économique des enjeux environnementaux
EDD6030*	Biogéochimie
ENV6003*	La protection de l'environnement
GEO6295*	Territoires et développement durable
MSN6115*	Santé et environnement I
TXL6014*	Toxicologie de l'environnement

Module C – Intégration (15 crédits)

Stages (0 à 12 crédits)

MEC6905	Stage industriel I
MEC6906	Stage industriel II

Projets de maîtrise (6 à 15 crédits)

MEC6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
MEC6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
MEC6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
MEC6912	Projet de maîtrise IV

Cours (0 à 9 crédits)

Cours au choix approuvés par le directeur d'études.

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE MÉCANIQUE
Option Matériaux

Responsables

Monsieur René Mayer, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4407, courriel : rené.mayer@polymtl.ca.

Responsable académique : monsieur Sylvain Turenne, professeur au département de génie mécanique, représentant au comité de coordination du programme, (514) 340-4711, poste 4149.

But du programme

Cette maîtrise cours s'adresse aux ingénieurs désirant parfaire leur formation en design, caractérisation et fabrication dans le domaine des matériaux.

Le programme a pour objectif l'approfondissement des connaissances des caractéristiques physico-chimiques, mécaniques et microstructurales des matériaux dans le cadre d'applications spécifiques, particulièrement sur les propriétés fonctionnelles des matériaux et sur leur mise en forme.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie mécanique conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie mécanique, option Matériaux, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

Pour être admis au programme, le candidat doit satisfaire à chacune des conditions énumérées ci-après:

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal[1];

ou

- être détenteur d'un baccalauréat de 1er cycle en chimie ou en physique[1];

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

(1) Des conditions particulières d'admission peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base[2]	15
(B)	Module de spécialité	15
(C)	Module d'application[3]	15

(2) L'étudiant devra réussir les cinq cours proposés dans ce module.

(3) Ce module peut comprendre un projet de 6 à 15 crédits approuvé par le responsable du programme d'études de l'étudiant. Dans le cas où l'étudiant choisit un projet de six crédits, il pourra compléter ce module avec des cours présentés dans les modules de spécialité. Il est également possible de choisir six crédits de cours paradisciplinaires.

Liste des cours

(A) - Module de base

GCH6101	Chimie physique des polymères
GCH8102[4]	Mise en forme des polymères
MEC6306A	Comportement mécanique des matériaux composites
MEC6318	Fabrication des composites par injection
MET6103A	Techniques de caractérisation des matériaux I

(4) Le cours GCH8102 peut être remplacé par le cours GCH3320 *Procédés d'extrusion* pour ceux qui ne l'ont pas déjà suivi.

(B) - Module de spécialité

GBM8540	Corrosion et dégradation des biomatériaux
GCH6104A	Rhéologie des polymères
GCH6108	Systèmes polymères multiphasés
GCH6112A	Conception des opérations industrielles d'agitation et de mélange
GCH6914[5]	Méthode des éléments finis en génie chimique
GCH8102	Mise en forme des polymères
MEC6404[5]	Éléments finis, concepts et applications
MEC6413	Matériaux métalliques, caractérisation et utilisation
MEC8415	Endommagement par fatigue-fluage
MEC8508A	Développement de produits par ingénierie/fabrication simultanée 3D

MET6101B	Mécanique de la rupture
MET6108	Procédés de la métallurgie des poudres
MET6208	Énergétique des solutions
MET6211	Métallurgie de l'aluminium
MET8106	Énergie électrochimique
MET8220A	Énergie solaire photovoltaïque et applications

(5) L'étudiant choisit le cours GCH6914 ou le cours MEC6404.

(C) - Module d'application

MEC6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
MEC6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
MEC6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
MEC6912	Projet de maîtrise IV

Maîtrise modulaire en GÉNIE MÉCANIQUE
Option Matériaux composites
(Programme conjoint)

Responsables

Monsieur René Mayer, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4407, courriel : rene.mayer@polymtl.ca.

Responsable académique : monsieur Rachid Boukhili, professeur au département de génie mécanique, représentant au comité de coordination du programme, (514) 340-4711, poste 4074.

But du programme

Le but de cette maîtrise cours est de permettre au candidat d'acquérir des connaissances spécialisées dans le domaine des composites.

L'étudiant diplômé de cette option possédera des connaissances théoriques et pratiques des procédés et des propriétés des matériaux composites. Il sera apte à utiliser les composites pour concevoir et fabriquer des pièces et des structures.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie mécanique, option Matériaux composites conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Programme conjoint - Ce programme est offert conjointement par Polytechnique Montréal et l'Université Concordia, en collaboration avec des industries canadiennes.

Cours à l'Université Concordia - L'étudiant inscrit à Polytechnique Montréal doit suivre un minimum de deux cours à l'Université Concordia.

Note : Pour qu'une attestation ou un diplôme spécifique de Polytechnique Montréal soit délivré, au moins la moitié des crédits requis doivent provenir de cours enseignés à l'École et inscrits à l'annuaire des Études supérieures de Polytechnique Montréal, en vertu du règlement 6.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou (exceptionnellement)

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module obligatoire	10 à 11
(B)	Module de spécialisation	
	- Cours de spécialisation	13 à 16
	- Cours au choix	12 à 16
(C)	Module d'intégration	
	- Projet de maîtrise	6
	- Stage industriel(1)	6

(1) Stages - L'étudiant devra obtenir 6 crédits sous la forme d'un stage industriel qui sera parrainé par une industrie. L'étudiant doit établir, en collaboration avec un professeur du département, des liens avec une entreprise pour obtenir un stage. Cette activité fait partie intégrante de l'option et doit être exécutée sous la supervision d'un ingénieur senior dans les installations de l'entreprise participante. Le sujet est choisi en fonction d'un accord entre l'étudiant, l'entreprise et le responsable de l'option. La performance de l'étudiant durant cette période de travail sera évaluée à intervalles réguliers. L'étudiant sera noté en fonction de cette évaluation.

Les institutions feront tout leur possible pour obtenir un stage industriel pour l'étudiant; cependant, l'étudiant peut de sa propre initiative établir des liens avec une industrie et obtenir un stage. Dans ces conditions, le contenu du stage doit être approuvé par le responsable de l'option et par le directeur du département. Si cela s'avère impossible, l'étudiant peut suivre le cours MEC6905 et travailler sur un projet réalisé dans l'institution ou dans un institut de recherche. Cette dernière alternative doit également être approuvée par le responsable académique de l'option et par le directeur du département.

Liste des cours

Explication des acronymes identifiant les universités dispensant chacun des cours :

MECH	Cours offerts par l'Université Concordia
MEC, MET et GCH	Cours offerts par Polytechnique Montréal

(A) Module obligatoire *(Choisir 3 cours)*

MEC6318 Fabrication des composites par injection (3 cr.)
ou
MECH6521 Manufacturing of Composites (4 cr.)

MECH6581(2) Mechanical Behaviour of Polymer Composite Materials (4 cr.)

MEC6306A(3) Comportement mécanique des matériaux composites (3 cr.)
ou
MEC6418 Mécanique des matériaux non linéaires (3 cr.)

(2) Équivalent à MECH422 Mechanical Behaviour of Polymer Composite Materials

(3) Équivalent à MEC4330 Matériaux composites

(B) Module de spécialisation

Cours de spécialisation *(Choisir 4 cours)*

MEC6401 Mécanique des corps déformables (3 cr.)
MET6101B Mécanique de la rupture (3 cr.)
MECH6441 Stress Analysis in Mechanical Design (4 cr.)
MECH6501 Advanced Materials (4 cr.)
MECH7431 Stress Analysis and Vibration of Structures Made of Composite Materials
MECH7501 Design Using Composite Materials (4 cr.)

Les étudiants doivent suivre au moins trois ou quatre autres cours pour que les modules A et B totalisent minimalement 33 crédits de cours. Ces cours peuvent être choisis à même la banque de cours spécialisés, parmi la liste de cours qui suit, parmi d'autres cours pertinents offerts par le département, par d'autres départements ou par d'autres universités.

Cours au choix *(Choisir 3 ou 4 cours)*

MEC6318 Fabrication des composites par injection
MEC6404 Éléments finis, concepts et applications (équivalent à MECH742)
MEC6405 Analyse expérimentale des contraintes
MEC6413 Matériaux métalliques, caractérisation et utilisation
MEC8311A Design et fiabilité des systèmes
GCH6108 Systèmes polymères multiphasés
MECH6511 Mechanical Forming of Metals
MECH6531 Casting
MECH6541 Welding and Nondestructive Testing
MECH6551 Fracture
MECH6561 High Strength Materials
MECH6571 Corrosion and Oxidation of Metals
MECH6211 Similarity and Modelling in Engineering System
MECH7421(4) Design of Machine Elements Using Finite Element Method

(4) Équivalent à MEC6404

(C) Module d'intégration

MEC6901 Projet de maîtrise en ingénierie I (6 cr.)
MEC6905 Stage industriel I (6 cr.)

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE MÉCANIQUE
Option Mécanique numérique

Responsables

Monsieur René Mayer, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4407, courriel : rené.mayer@polymtl.ca.

Responsables académiques :
Monsieur Aouni A. Lakis, professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4906.
Monsieur Marcelo Reggio, professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4411.

But du programme

Cette maîtrise cours s'adresse aux ingénieurs et diplômés d'autres disciplines scientifiques désirant acquérir une spécialisation dans les outils informatiques et numériques et leur utilisation dans les applications industrielles.

Le programme a pour but de former des spécialistes dans l'utilisation du calcul appliqué dans les divers domaines de la mécanique. Il est axé sur le développement de connaissances et d'aptitudes pour modéliser, formuler et résoudre sur ordinateur des problèmes d'ingénierie.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie mécanique conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie mécanique, option Mécanique numérique, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une **Attestation** spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un **Diplôme d'études supérieures spécialisées** (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de **Maîtrise** s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

Pour être admis au programme, le candidat doit satisfaire à chacune des conditions énumérées ci-après:

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal* ;

ou

- être détenteur d'un baccalauréat dans une discipline scientifique;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

* Des conditions particulières d'admission peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module fondamental	15
(B)	Module de spécialisation(1)	15
(C)	Module projet d'application(2)	15

(1) L'étudiant choisit l'une des options de spécialisation et complète 15 crédits parmi les cours proposés dans ce module.

(2) Ce module comprend un projet de 15 crédits qui peut être réalisé au cours d'un stage à Polytechnique Montréal sous la direction d'un professeur de l'École ou en entreprise sous la direction d'un professeur de l'École et d'un codirecteur de l'entreprise.

Note : L'étudiant peut remplacer un ou deux cours du bloc A ou bien un ou deux cours du bloc B par un ou deux autres cours avec l'autorisation de son directeur d'études. Il peut également remplacer un cours du bloc A et un cours du bloc B par deux autres cours.

Liste des cours

(A) - Module fondamental

Cours obligatoires :

MEC6212A	Maillages et modélisation géométrique
MEC6215	Méthodes numériques en ingénierie
MEC6310	Krigeage en CAO et FAO
MEC6404	Éléments finis, concepts et applications
MTH8207	Mathématiques des éléments finis

(B) - Module de spécialisation

L'étudiant choisit un des deux modules suivants et complète 15 crédits parmi les cours proposés:

Option : **Mécanique des solides** (M. Aouni A. Lakis)

CIV6503	Stabilité des structures
MEC6401	Mécanique des corps déformables
MEC6402A	Aéroélasticité des plaques et des coques
MEC6409	Vibrations aléatoires
MEC8513	Métrologie et erreurs des machines-outils
MEC8902A	Vibrations et stabilité
MET6101B	Mécanique de la rupture

Option : Aérothermique (M. Marcelo Reggio)

ENE6002	Thermohydraulique des systèmes diphasiques
MEC6202A	Transfert de chaleur convectif
MEC6210	Éléments finis en mécanique des fluides
MEC6214	Énergie solaire et applications
MEC6601A	Théorie et applications en dynamique des gaz
MEC6602	Aérodynamique transsonique
MEC6616	Aérodynamique numérique
MEC6618	Éoliennes et applications

(C) - Module projet d'application

MEC6912	Projet de maîtrise IV

Doctorat en GÉNIE MÉCANIQUE

Pour information

Courriel : mecanique-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur René Mayer, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4407, courriel : rené.mayer@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de doctorat en génie mécanique a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaire tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'approfondir ses connaissances dans sa spécialité et d'en repousser les frontières, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique et de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation.

Grade

Le programme de doctorat en génie mécanique conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal ou un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.
- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le programme comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et rédaction de thèse	75

Note : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures.

Liste des cours

Chaleur et énergie

MEC6202A	Transfert de chaleur convectif
MEC6214	Énergie solaire et applications
MEC6215	Méthodes numériques en ingénierie
MEC6216	Géothermie et applications
MEC6615	Théorie avancée de turbomoteurs
MEC6618	Éoliennes et applications
ENE6510	Modélisation énergétique des bâtiments

Fluides

MEC6210	Éléments finis en mécanique des fluides
MEC6212A	Maillages et modélisation géométrique
MEC6213	Mécanique des fluides
MEC8200	Mécanique des fluides assistée par ordinateur

Conception - simulation

MEC6304	Systèmes et asservissements hydrauliques
MEC6310	Krigeage en CAO et FAO
MEC6319	Conception et commande des mécanismes
MEC8311A	Design et fiabilité des systèmes
MEC8312	Fiabilité et sécurité des systèmes
GBM8214	Techniques de modélisation en biomécanique

Plastiques et composites

MEC6306A	Comportement mécanique des matériaux composites
MEC6318	Fabrication des composites par injection

Structures et matériaux

MEC6401	Mécanique des corps déformables
MEC6402A	Aéroélasticité des plaques et des coques
MEC6404	Éléments finis, concepts et applications
MEC6405	Analyse expérimentale des contraintes
MEC6413	Matériaux métalliques, caractérisation et utilisation
MEC6418	Mécanique des matériaux non linéaires
MEC8401	Analyse numérique des systèmes spatiaux
MEC8415	Endommagement par fatigue-fluage
MET6101B	Mécanique de la rupture

Dynamique - bruit - vibration

MEC6409	Vibrations aléatoires
MEC6412A	Contrôle du bruit des systèmes mécaniques
MEC6417	Vibrations mécaniques: théories avancées et applications
MEC8902A	Vibrations et stabilité

Fabrication

AER8505	Procédés de fabrication en aéronautique
MEC6503	Robotique industrielle
MEC6510A	Fabrication en aéronautique et microsystèmes
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables
MEC8501	Cotes géométriques et métrologie numérique
MEC8508A	Développement de produits par ingénierie/fabrication simultanée 3D
MEC8513	Métrologie et erreurs des machines-outils
MEC8910A	Gestion de projet en génie aéronautique

Aérospatiale

AER8500	Informatique embarquée de l'avionique
MEC6601A	Théorie et applications en dynamique des gaz
MEC6602	Aérodynamique transsonique
MEC6609	Aérodynamique instationnaire et décrochage
MEC6616	Aérodynamique numérique
MEC6617	Turbulence : théorie et pratique
MEC6619	Usinage des alliages aérospatiaux

Séminaires

MEC6904	Séminaires

Stages doctoraux pour étudiant étranger inscrit dans un autre établissement

MEC791X	Stage doctoral X (X = 1 à 6) ; (9 crédits)

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001	Réussir au doctorat (1 cr.) *Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7005	Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.) *Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7010	La créativité à votre portée (1 cr.) *Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7015	Conduire un projet de recherche (1 cr.) *Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription*

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en GÉNIE MÉTALLURGIQUE

Responsable

Monsieur Patrice Chartrand, coordonnateur des programmes d'études supérieures en génie métallurgique et professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste : 4089,
courriel : patrice.chartrand@polymtl.ca.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique et désirant compléter leur formation en génie métallurgique à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie métallurgique conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs(1)	21	30

(1) Dont au moins 15 crédits doivent être choisis parmi les cours spécifiés à la section « Liste des cours ».

Note : Les étudiants doivent suivre le cours MET6907A *Séminaires I*.

Axes de spécialisation

Caractérisation mécanique et microstructurale – Comportement mécanique des matériaux. Métallurgie physique. Rupture fragile, rupture ductile, corrosion sous contrainte. Déformation plastique cyclique et amorçage des fissures de fatigue. Fatigue biaxiale. Fatigue-propagation et mécanique de la rupture. Influence de la microstructure et de l'environnement sur les propriétés mécaniques. Fractographie. Modélisation numérique. Prédiction de la durée de vie. Caractérisation microscopique des matériaux: spectroscopie Auger et émission ionique secondaire (SIMS), analyse d'images, diffractométrie des rayons X, microscopie électronique à balayage (SEM) et en transmission (STEM) avec spectrométrie des rayons X (EDS) et des électrons transmis (EELS).

Procédés de fabrication – Procédés de moulage. Mise en forme à l'état semi-solide. Mise en forme par déformation plastique : forgeage, laminage, extrusion, emboutissage. Métallurgie des poudres. Composites à matrice métallique. Alliages à mémoire de forme. Revêtements. Galvanisation de l'acier. Modélisation numérique des procédés et des évolutions microstructurales. Prédiction des défauts.

Énergétique des matériaux et métallurgie primaire – Propriétés thermodynamiques et diagrammes d'équilibre des alliages et des sels fondus. Traitement informatisé de données thermodynamiques. Informatique appliquée en métallurgie. Système FACT-FAIT. Réactions gaz-solide et gaz-liquide, oxydation, réduction, sulfuration, caractérisation de surface réactive. Thermodynamique et structure des liquides. Solidification. Calorimétrie. Élaboration du fer et de l'acier. Réduction directe. Aciérage électrique. Procédés pyrométallurgiques de l'élaboration du cuivre, du nickel, de l'aluminium et du zinc.

Électrochimie, corrosion et énergie – Électro-extraction et électro-raffinage en milieu aqueux et en sel fondu. Électrolyse. Corrosion et dégradation des matériaux et biomatériaux. Traitement électrochimique de surface des métaux et alliages. Traitement électrochimique des déchets industriels. Énergie électrochimique. Systèmes électrochimiques. Nouveaux matériaux énergétiques, électroniques et biomatériaux. Électro-catalyse. Piles à combustible. Cellules solaires. Piles et accumulateurs électrochimiques. Production de l'hydrogène.

Liste des cours

MET6101B	Mécanique de la rupture
MET6103A	Techniques de caractérisation des matériaux I
MET6104A	Techniques de caractérisation des matériaux II
MET6108	Procédés de la métallurgie des poudres
MET6202	Procédés d'électrolyse et électrolyseurs industriels
MET6208	Énergétique des solutions
MET6209	Applications et opérations du système F*A*I*T
MET6210	Cinétique des réactions d'électrodes
MET6211	Métallurgie de l'aluminium
MET6907A	Séminaires I
MET6918	Projet d'études supérieures
MET8106	Énergie électrochimique
MET8220A	Énergie solaire photovoltaïque et applications
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
ENE8310	Stockage et intégration des systèmes énergétiques
GBM8540	Corrosion et dégradation des biomatériaux

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE MÉTALLURGIQUE

Responsable

Monsieur Patrice Chartrand, coordonnateur des programmes d'études supérieures en génie métallurgique et professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste : 4089,
courriel : patrice.chartrand@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie métallurgique.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie métallurgique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie métallurgique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Profil recherche	
Cours(1)	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Note 1 : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

Note 2 : Les étudiants doivent suivre le cours MET6907A *Séminaires I*.

	Crédits
Profil cours	
Cours(2)	30 à 39
Projet ou stage	6 à 15

(1) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.

(2) La moitié des crédits de cours doit être choisie dans la section « Liste des cours » ci-dessous. Au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle.

Axes de spécialisation

Caractérisation mécanique et microstructurale – Comportement mécanique des matériaux. Métallurgie physique. Rupture fragile, rupture ductile, corrosion sous contrainte. Déformation plastique cyclique et amorçage des fissures de fatigue. Fatigue biaxiale. Fatigue-propagation et mécanique de la rupture. Influence de la microstructure et de l'environnement sur les propriétés mécaniques. Fractographie. Modélisation numérique. Prédiction de la durée de vie. Caractérisation microscopique des matériaux: spectroscopie Auger et émission ionique secondaire (SIMS), analyse d'images, diffractométrie des rayons X, microscopie électronique à balayage (SEM) et en transmission (STEM) avec spectrométrie des rayons X (EDS) et des électrons transmis (EELS).

Procédés de fabrication – Procédés de moulage. Mise en forme à l'état semi-solide. Mise en forme par déformation plastique : forgeage, laminage, extrusion, emboutissage. Métallurgie des poudres. Composites à matrice métallique. Alliages à mémoire de forme. Revêtements. Galvanisation de l'acier. Modélisation numérique des procédés et des évolutions microstructurales. Prédiction des défauts.

Énergétique des matériaux et métallurgie primaire – Propriétés thermodynamiques et diagrammes d'équilibre des alliages et des sels fondus. Traitement informatisé de données thermodynamiques. Informatique appliquée en métallurgie. Système FACT-FAIT. Réactions gaz-solide et gaz-liquide, oxydation, réduction, sulfuration, caractérisation de surface réactive. Thermodynamique et structure des liquides. Solidification. Calorimétrie. Élaboration du fer et de l'acier. Réduction directe. Aciérage électrique. Procédés pyrométallurgiques de l'élaboration du cuivre, du nickel, de l'aluminium et du zinc.

Électrochimie, corrosion et énergie – Électro-extraction et électro-raffinage en milieu aqueux et en sel fondu. Électrolyse. Corrosion et dégradation des matériaux et biomatériaux. Traitement électrochimique de surface des métaux et alliages. Traitement électrochimique des déchets industriels. Énergie électrochimique. Systèmes électrochimiques. Nouveaux matériaux énergétiques, électroniques et biomatériaux. Électro-catalyse. Piles à combustible. Cellules solaires. Piles et accumulateurs électrochimiques. Production de l'hydrogène.

Liste des cours

Cours de spécialisation

MET6101B	Mécanique de la rupture
MET6103A	Techniques de caractérisation des matériaux I
MET6104A	Techniques de caractérisation des matériaux II
MET6108	Procédés de la métallurgie des poudres
MET6202	Procédés d'électrolyse et électrolyseurs industriels
MET6208	Énergétique des solutions
MET6209	Applications et opérations du système F*A*I*T
MET6210	Cinétique des réactions d'électrodes

MET6211 Métallurgie de l'aluminium
MET8106 Énergie électrochimique
MET8220A Énergie solaire photovoltaïque et applications
ENE8210 Efficacité des sources d'énergie
ENE8310 Stockage et intégration des systèmes énergétiques
GBM8540 Corrosion et dégradation des biomatériaux

Projets et séminaires

MET6901 Projet de maîtrise en ingénierie I
MET6902 Projet de maîtrise en ingénierie II
MET6903 Projet de maîtrise en ingénierie III
MET6907A Séminaires I
MET6912 Projet de maîtrise IV
MET6918 Projet d'études supérieures

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE MÉTALLURGIQUE
Option Matériaux

Responsable

Monsieur Patrice Chartrand, coordonnateur des programmes d'études supérieures en génie métallurgique et professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste : 4089,
courriel : patrice.chartrand@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise cours s'adresse aux ingénieurs désirant parfaire leur formation en design, caractérisation et fabrication dans le domaine des matériaux.

Le programme a pour objectif l'approfondissement des connaissances des caractéristiques physico-chimiques, mécaniques et microstructurales des matériaux dans le cadre d'applications spécifiques, particulièrement sur les propriétés fonctionnelles des matériaux et sur leur mise en forme.

Grade

Le programme de DESS en génie métallurgique conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie métallurgique, option Matériaux, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

Pour être admis au programme, le candidat doit satisfaire à chacune des conditions énumérées ci-après :

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal[1] ;

ou

- être détenteur d'un baccalauréat de 1er cycle en chimie ou en physique[1];

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

(1) Des conditions particulières d'admission peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base[2]	15
(B)	Module de spécialité	15
(C)	Module d'application[3]	15

(2) L'étudiant devra réussir cinq cours parmi ceux proposés dans ce module.

(3) Ce module peut comprendre un projet de 6 à 15 crédits approuvé par le responsable du programme d'études de l'étudiant. Dans le cas où l'étudiant choisit un projet de six crédits, il pourra compléter ce module avec des cours présentés dans les modules de spécialité. Il est également possible de choisir six crédits de cours paradisciplinaires.

Note : Les étudiants doivent suivre le cours MET6907A *Séminaires I.*

Liste des cours

(A) - Module de base

GCH6101	Chimie physique des polymères
GCH8102[4]	Mise en forme des polymères
MEC6306A[5]	Comportement mécanique des matériaux composites
MEC6318	Fabrication des composites par injection
MET6103A	Techniques de caractérisation des matériaux I

(4) Le cours GCH8102 peut être remplacé par le cours GCH3320 *Procédés d'extrusion* pour ceux qui ne l'ont pas déjà suivi.

(5) Ce cours est exigé pour ceux qui n'ont pas suivi le cours MEC4330 *Matériaux composites*.

(B) - Module de spécialité

GBM8540	Corrosion et dégradation des biomatériaux
GCH6104A	Rhéologie des polymères
GCH6108	Systèmes polymères multiphasés
GCH6112A	Conception des opérations industrielles d'agitation et de mélange
GCH6914[6]	Méthode des éléments finis en génie chimique
GCH8102	Mise en forme des polymères
MEC6404[6]	Éléments finis, concepts et applications
MEC6413	Matériaux métalliques, caractérisation et utilisation
MEC8415	Endommagement par fatigue-fluage
MEC8508A	Développement de produits par ingénierie/fabrication simultanée 3D
MET6101B	Mécanique de la rupture
MET6108	Procédés de la métallurgie des poudres
MET6208	Énergétique des solutions
MET6211	Métallurgie de l'aluminium
MET8106	Énergie électrochimique
MET8220A	Énergie solaire photovoltaïque et applications

[6] L'étudiant choisit le cours GCH6914 ou le cours MEC6404.

(C) - Module d'application

MET6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
MET6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
MET6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
MET6912	Projet de maîtrise IV

Doctorat en GÉNIE MÉTALLURGIQUE

Responsable

Monsieur Patrice Chartrand, coordonnateur des programmes d'études supérieures en génie métallurgique et professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste : 4089,
courriel : patrice.chartrand@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de doctorat en génie métallurgique a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaire tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'approfondir ses connaissances dans sa spécialité et d'en repousser les frontières, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique et de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation.

Grade

Le programme de doctorat en génie métallurgique conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal ou un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.
- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le programme comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et rédaction de thèse	75

Note 1 : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures.

Note 2 : Les étudiants doivent suivre le cours MET7907 *Séminaires II.*

Axes de spécialisation

Caractérisation mécanique et microstructurale – Comportement mécanique des matériaux. Métallurgie physique. Rupture fragile, rupture ductile, corrosion sous contrainte. Déformation plastique cyclique et amorçage des fissures de fatigue. Fatigue biaxiale. Fatigue-propagation et mécanique de la rupture. Influence de la microstructure et de l'environnement sur les propriétés mécaniques. Fractographie. Modélisation numérique. Prédiction de la durée de vie. Caractérisation microscopique des matériaux: spectroscopie Auger et émission ionique secondaire (SIMS), analyse d'images, diffractométrie des rayons X, microscopie électronique à balayage (SEM) et en transmission (STEM) avec spectrométrie des rayons X (EDS) et des électrons transmis (EELS).

Procédés de fabrication – Procédés de moulage. Mise en forme à l'état semi-solide. Mise en forme par déformation plastique : forgeage, laminage, extrusion, emboutissage. Métallurgie des poudres. Composites à matrice métallique. Alliages à mémoire de forme. Revêtements. Galvanisation de l'acier. Modélisation numérique des procédés et des évolutions microstructurales. Prédiction des défauts.

Énergétique des matériaux et métallurgie primaire – Propriétés thermodynamiques et diagrammes d'équilibre des alliages et des sels fondus. Traitement informatisé de données thermodynamiques. Informatique appliquée en métallurgie. Système FACT-FAIT. Réactions gaz-solide et gaz-liquide, oxydation, réduction, sulfuration, caractérisation de surface réactive. Thermodynamique et structure des liquides. Solidification. Calorimétrie. Élaboration du fer et de l'acier. Réduction directe. Aciérage électrique. Procédés pyrométallurgiques de l'élaboration du cuivre, du nickel, de l'aluminium et du zinc.

Électrochimie, corrosion et énergie – Électro-extraction et électro-raffinage en milieu aqueux et en sel fondu. Électrolyse. Corrosion et dégradation des matériaux et biomatériaux. Traitement électrochimique de surface des métaux et alliages. Traitement électrochimique des déchets industriels. Énergie électrochimique. Systèmes électrochimiques. Nouveaux matériaux énergétiques, électroniques et biomatériaux. Électro-catalyse. Piles à combustible. Cellules solaires. Piles et accumulateurs électrochimiques. Production de l'hydrogène.

Liste des cours

MET6101B	Mécanique de la rupture
MET6103A	Techniques de caractérisation des matériaux I
MET6104A	Techniques de caractérisation des matériaux II
MET6108	Procédés de la métallurgie des poudres
MET6202	Procédés d'électrolyse et électrolyseurs industriels
MET6208	Énergétique des solutions
MET6209	Applications et opérations du système F*A*I*T
MET6210	Cinétique des réactions d'électrodes
MET6211	Métallurgie de l'aluminium
MET7907	Séminaires II
MET8106	Énergie électrochimique
MET8220A	Énergie solaire photovoltaïque et applications
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie
ENE8310	Stockage et intégration des systèmes énergétiques
GBM8540	Corrosion et dégradation des biomatériaux

Stages doctoraux pour étudiant étranger inscrit dans un autre établissement

MET791X	Stage doctoral X (X = 1 à 6) ; (9 crédits)

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001 Réussir au doctorat (1 cr.)
Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription

CAP7005 Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.)
Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription

CAP7010 La créativité à votre portée (1 cr.)
Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription

CAP7015 Conduire un projet de recherche (1 cr.)
Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en GÉNIE MINÉRAL

Pour information

Courriel : mineral-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Denis Marcotte, professeur au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 4620, courriel : denis.marcotte@polymtl.ca.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique et désirant compléter leur formation en génie minéral à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie minéral conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Axes de spécialisation

Géologie minière – Modélisation géostatistique des gisements. Évaluation minière. Optimisation des exploitations. Planification et contrôle de la production. Traitement des minerais.

Géophysique appliquée - Techniques d'analyse et d'interprétation de méthodes électromagnétiques (magnétotellurique), TBF, etc. et de méthodes de potentiel. Cartographie géologique à l'aide de la géophysique (EM, magnétisme, gravimétrie, radiométrie, etc.). Applications de la géophysique à l'exploration minérale, à la recherche de l'eau, au génie et à l'environnement. Systèmes intelligents pour l'automatisation des méthodes de traitement et d'interprétation géophysiques.

Géomécanique - Mécanique des roches : développement de méthodes d'essais en place. Géostatistique des propriétés mécaniques des massifs rocheux. Mesures des pressions de terrains. Modélisation de la résistance au cisaillement des massifs rocheux. Analyse de stabilité en milieux discontinus. Hydrogéologie : mesure de perméabilité en place et en laboratoire. Simulation et analyse numérique. Écoulements et infiltrations (incidence sur la stabilité des ouvrages en rocher et des haldes de déchets miniers). Géologie de l'ingénieur : pétrographie des agrégats et des bétons. Réactivité aux alcalis. Caractérisation des matériaux de carrières.

Hydrogéologie environnementale - Barrières hydrauliques, tapis d'étanchéité et couverture. Auscultation et suivi d'ouvrages, de sites. Problèmes hodrogéologiques et environnementaux posés par les résidus miniers. Cartographie hydrogéologique et risques de contamination. Modélisation physique (laboratoire) et numérique (ordinateur). Amélioration de la qualité des essais hydrauliques in situ et développement de méthodes d'interprétation : piézométrie, essais de perméabilité, essais de pompage. Amélioration de la qualité des essais de perméabilité en laboratoire. Interactions des propriétés hydrauliques, mécaniques et thermiques des géomatériaux naturels ou artificiels. Géostatistique appliquée à la modélisation en hydrogéologie et aux problèmes de contamination. Géophysique appliquée aux problèmes de pollution des nappes.

Liste des cours

L'étudiant choisit ses cours dans un ou plusieurs axes de spécialisation.

Géologie minière

GML6203	Méthodes magnétiques et gravimétriques en géophysique
GML6204	Méthodes électriques et électromagnétiques en géophysique
GML6402A	Géostatistique
GML6502	Tectonophysique
GML6503	Géologie structurale et tectonique
MTH6403	Programmation mathématique I

Géophysique appliquée

GML6202	Laboratoire de géophysique avancée
GML6203	Méthodes magnétiques et gravimétriques en géophysique
GML6204	Méthodes électriques et électromagnétiques en géophysique
GML6205	Méthodes sismiques
GML8201	Techniques géophysiques de proche surface

Géomécanique

GML6001	Mécanique des roches I
GML6002	Mécanique des roches II
GML6003	Séminaire de géomatériaux
GML6107	Hydrogéologie
GML6402A	Géostatistique
GML6502	Tectonophysique
GML6503	Géologie structurale et tectonique
GML8201	Techniques géophysiques de proche surface
MEC6216	Géothermie et applications
MEC6404	Éléments finis, concepts et applications
MEC6405	Analyse expérimentale des contraintes

Hydrogéologie environnementale

CIV6205	Impact des projets sur l'environnement
CIV6301	Hydrologie
CIV6406	Écoulement des eaux dans les sols
GML6003	Séminaire de géomatériaux
GML6107	Hydrogéologie
GML6112	Environnement minier et restauration des sites
GML6402A	Géostatistique
GML6601*	Minéralogie appliquée au génie minéral
GML6602*	Flottation des minerais
GML6603*	Remblais miniers
GML8109	Stockage géologique des déchets
GML8114	Hydrogéologie des contaminants
GML8201	Techniques géophysiques de proche surface

* Ces cours sont offerts par l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue dans le cadre de l'extension de la maîtrise en génie minéral.

Projet et séminaires

GML6905	Séminaires
GML6918	Projet d'études supérieures

Le candidat à ce diplôme peut compléter son programme d'études avec l'aide de son directeur d'études et choisir d'autres cours dans l'annuaire ou dans celui d'une autre institution, selon les besoins de la formation à acquérir.

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE MINÉRAL

Pour information

Courriel : mineral-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Denis Marcotte, professeur au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 4620, courriel : denis.marcotte@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie minéral.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie minéral conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie minéral conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Note : Le programme de maîtrise en génie minéral est également offert en extension à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue en vertu d'une entente avec Polytechnique Montréal.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Profil recherche	
Cours(1)	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

Profil cours(2)	
Cours(3)	30 à 39
Projet ou stage	6 à 15

(1) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.
(2) Dans le cas des étudiants s'engageant dans un programme de profil cours, les plans d'études seront établis selon les besoins.
(3) Dont au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle.

Axes de spécialisation

Géologie minière – Modélisation géostatistique des gisements. Évaluation minière. Optimisation des exploitations. Planification et contrôle de la production. Traitement des minerais.

Géophysique appliquée - Techniques d'analyse et d'interprétation de méthodes électromagnétiques (magnétotellurique), TBF, etc. et de méthodes de potentiel. Cartographie géologique à l'aide de la géophysique (EM, magnétisme, gravimétrie, radiométrie, etc.). Applications de la géophysique à l'exploration minérale, à la recherche de l'eau, au génie et à l'environnement. Systèmes intelligents pour l'automatisation des méthodes de traitement et d'interprétation géophysiques.

Géomécanique - Mécanique des roches : développement de méthodes d'essais en place. Géostatistique des propriétés mécaniques des massifs rocheux. Mesures des pressions de terrains. Modélisation de la résistance au cisaillement des massifs rocheux. Analyse de stabilité en milieux discontinus. Hydrogéologie : mesure de perméabilité en place et en laboratoire. Simulation et analyse numérique. Écoulements et infiltrations (incidence sur la stabilité des ouvrages en rocher et des haldes de déchets miniers). Géologie de l'ingénieur : pétrographie des agrégats et des bétons. Réactivité aux alcalis. Caractérisation des matériaux de carrières.

Hydrogéologie environnementale - Barrières hydrauliques, tapis d'étanchéité et couverture. Auscultation et suivi d'ouvrages, de sites. Problèmes hodrogéologiques et environnementaux posés par les résidus miniers. Cartographie hydrogéologique et risques de contamination. Modélisation physique (laboratoire) et numérique (ordinateur). Amélioration de la qualité des essais hydrauliques in situ et développement de méthodes d'interprétation : piézométrie, essais de perméabilité, essais de pompage. Amélioration de la qualité des essais de perméabilité en laboratoire. Interactions des propriétés hydrauliques, mécaniques et thermiques des géomatériaux naturels ou artificiels. Géostatistique appliquée à la modélisation en hydrogéologie et aux problèmes de contamination. Géophysique appliquée aux problèmes de pollution des nappes.

Liste des cours

L'étudiant choisit ses cours dans un ou plusieurs axes de spécialisation.

Géologie minière

GML6203	Méthodes magnétiques et gravimétriques en géophysique
GML6204	Méthodes électriques et électromagnétiques en géophysique
GML6402A	Géostatistique
GML6502	Tectonophysique
GML6503	Géologie structurale et tectonique
MTH6403	Programmation mathématique I

Géophysique appliquée

GML6202	Laboratoire de géophysique avancée
GML6203	Méthodes magnétiques et gravimétriques en géophysique
GML6204	Méthodes électriques et électromagnétiques en géophysique
GML6205	Méthodes sismiques
GML8201	Techniques géophysiques de proche surface

Géomécanique

CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV6301	Hydrologie
CIV6404	Fondations
CIV6406	Écoulement des eaux dans les sols
GML6001	Mécanique des roches I
GML6002	Mécanique des roches II
GML6003	Séminaire de géomatériaux
GML6107	Hydrogéologie
GML6402A	Géostatistique
GML6502	Tectonophysique
GML6503	Géologie structurale et tectonique
GML8201	Techniques géophysiques de proche surface
MEC6216	Géothermie et applications
MEC6404	Éléments finis, concepts et applications
MEC6405	Analyse expérimentale des contraintes

Hydrogéologie environnementale

CIV6205	Impact des projets sur l'environnement
CIV6301	Hydrologie
CIV6406	Écoulement des eaux dans les sols
GML6003	Séminaire de géomatériaux
GML6107	Hydrogéologie
GML6112	Environnement minier et restauration des sites
GML6402A	Géostatistique
GML6601*	Minéralogie appliquée au génie minéral
GML6602*	Flottation des minerais
GML6603*	Remblais miniers
GML8109	Stockage géologique des déchets
GML8114	Hydrogéologie des contaminants
GML8201	Techniques géophysiques de proche surface

* Ces cours sont offerts par l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue dans le cadre de l'extension de la maîtrise en génie minéral.

<u>Projets, séminaires et stages</u>

CIV6919	Stage en milieu de travail I
CIV6920	Stage en milieu de travail II
GML6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
GML6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
GML6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
GML6905	Séminaires
GML6914	Projet de maîtrise IV
GML6918	Projet d'études supérieures

Doctorat en GÉNIE MINÉRAL

Pour information

Courriel : mineral-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Denis Marcotte, professeur au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 4620, courriel : denis.marcotte@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de doctorat en génie minéral a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaire tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'approfondir ses connaissances dans sa spécialité et d'en repousser les frontières, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique et de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation.

Grade

Le programme de doctorat en génie minéral conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal ou un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.
- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le programme comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et rédaction de thèse	75

Note : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures.

Axes de spécialisation

Géologie minière – Modélisation géostatistique des gisements. Évaluation minière. Optimisation des exploitations. Planification et contrôle de la production. Traitement des minerais.

Géophysique appliquée - Techniques d'analyse et d'interprétation de méthodes électromagnétiques (magnétotellurique), TBF, etc. et de méthodes de potentiel. Cartographie géologique à l'aide de la géophysique (EM, magnétisme, gravimétrie, radiométrie, etc.). Applications de la géophysique à l'exploration minérale, à la recherche de l'eau, au génie et à l'environnement. Systèmes intelligents pour l'automatisation des méthodes de traitement et d'interprétation géophysiques.

Géomécanique - Mécanique des roches : développement de méthodes d'essais en place. Géostatistique des propriétés mécaniques des massifs rocheux. Mesures des pressions de terrains. Modélisation de la résistance au cisaillement des massifs rocheux. Analyse de stabilité en milieux discontinus. Hydrogéologie : mesure de perméabilité en place et en laboratoire. Simulation et analyse numérique. Écoulements et infiltrations (incidence sur la stabilité des ouvrages en rocher et des haldes de déchets miniers). Géologie de l'ingénieur : pétrographie des agrégats et des bétons. Réactivité aux alcalis. Caractérisation des matériaux de carrières.

Hydrogéologie environnementale - Barrières hydrauliques, tapis d'étanchéité et couverture. Auscultation et suivi d'ouvrages, de sites. Problèmes hodrogéologiques et environnementaux posés par les résidus miniers. Cartographie hydrogéologique et risques de contamination. Modélisation physique (laboratoire) et numérique (ordinateur). Amélioration de la qualité des essais hydrauliques in situ et développement de méthodes d'interprétation : piézométrie, essais de perméabilité, essais de pompage. Amélioration de la qualité des essais de perméabilité en laboratoire. Interactions des propriétés hydrauliques, mécaniques et thermiques des géomatériaux naturels ou artificiels. Géostatistique appliquée à la modélisation en hydrogéologie et aux problèmes de contamination. Géophysique appliquée aux problèmes de pollution des nappes.

Liste des cours

L'étudiant choisit ses cours dans un ou plusieurs des axes de spécialisation.

Géologie minière

GML6203	Méthodes magnétiques et gravimétriques en géophysique
GML6204	Méthodes électriques et électromagnétiques en géophysique
GML6402A	Géostatistique
GML6502	Tectonophysique
GML6503	Géologie structurale et tectonique
MTH6403	Programmation mathématique I

Géophysique appliquée

GML6202	Laboratoire de géophysique avancée
GML6203	Méthodes magnétiques et gravimétriques en géophysique
GML6204	Méthodes électriques et électromagnétiques en géophysique
GML6205	Méthodes sismiques
GML8201	Techniques géophysiques de proche surface

Géomécanique

CIV6205	Impacts des projets sur l'environnement
CIV6301	Hydrologie
CIV6404	Fondations
CIV6406	Écoulement des eaux dans les sols

GML6001 Mécanique des roches I
GML6002 Mécanique des roches II
GML6003 Séminaire de géomatériaux
GML6107 Hydrogéologie
GML6402A Géostatistique
GML6502 Tectonophysique
GML6503 Géologie structurale et tectonique
GML8201 Techniques géophysiques de proche surface
MEC6216 Géothermie et applications
MEC6404 Éléments finis, concepts et applications
MEC6405 Analyse expérimentale des contraintes

Hydrogéologie environnementale

CIV6205 Impact des projets sur l'environnement
CIV6301 Hydrologie
CIV6406 Écoulement des eaux dans les sols
GML6003 Séminaire de géomatériaux
GML6107 Hydrogéologie
GML6112 Environnement minier et restauration des sites
GML6402A Géostatistique
GML6601* Minéralogie appliquée au génie minéral
GML6602* Flottation des minerais
GML6603* Remblais miniers
GML8109 Stockage géologique des déchets
GML8114 Hydrogéologie des contaminants
GML8201 Techniques géophysiques de proche surface

* Ces cours sont offerts par l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue dans le cadre de l'extension de la maîtrise en génie minéral.

Séminaires

GML6905 Séminaires

Stages doctoraux pour étudiant étranger inscrit dans un autre établissement

GML791X Stage doctoral X (X = 1 à 6) ; (9 crédits)

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001 Réussir au doctorat (1 cr.)
Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription

CAP7005 Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.)
Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription

CAP7010 La créativité à votre portée (1 cr.)
Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription

CAP7015 Conduire un projet de recherche (1 cr.)
Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les détails des modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en GÉNIE NUCLÉAIRE

Responsable

Monsieur Guy Marleau, professeur à l'Institut de génie nucléaire (IGN) du département de génie physique, (514) 340-4711, poste 4204, courriel : guy.marleau@polymtl.ca.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique et désirant compléter leur formation en génie nucléaire à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie nucléaire conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Axes de spécialisation

L'étude numérique des centrales nucléaires - Ce domaine couvre la neutronique, la thermohydraulique, la commande, la simulation et la sûreté des centrales nucléaires. L'analyse numérique est réalisée à l'aide de logiciels développés et qualifiés au Groupe d'analyse nucléaire (GAN) de l'Institut de génie nucléaire, ou encore à l'aide des principaux logiciels utilisés dans l'industrie, avec laquelle l'IGN collabore étroitement.

Les techniques nucléaires sans vocation énergétique - Ce domaine couvre l'analyse par activation neutronique, la fabrication et l'utilisation des radioisotopes et la mesure des faibles activités naturelles. L'activation et la production de radioisotopes sont effectuées dans le réacteur SLOWPOKE-2, un réacteur piscine capable d'engendrer un flux neutronique de l'ordre de 10^{12}n/cm^2/s.

L'étude théorique et expérimentale des écoulements diphasiques - La boucle thermique du laboratoire de thermohydraulique permet d'effectuer de nombreuses recherches appliquées sur les écoulements à hautes températures et pressions avec changement de phase. Ces expériences permettront le développement de nouveaux modèles analytiques évolués servant à la conception des composantes d'un système énergétique.

Liste des cours

ENE6002	Thermohydraulique des systèmes diphasiques
ENE6101	Physique statique des réacteurs
ENE6102	Cinétique des réacteurs nucléaires
ENE6103	Calcul neutronique des réacteurs
ENE6107	Thermique des réacteurs nucléaires
ENE6109A	Gestion du combustible nucléaire
ENE6110	Laboratoire de génie nucléaire
ENE6111	Analyse par activation et radio-isotopes
ENE6120	Simulation et commande des réacteurs nucléaires
ENE6121	Sûreté des centrales nucléaires
ENE6918	Projet d'études supérieures
ENE8105	Rayonnement et radioprotection
ENE8203	Technologies nucléaires
PHS8603	Énergie et environnement

Responsable

Monsieur Guy Marleau, professeur à l'Institut de génie nucléaire (IGN) du département de génie physique, (514) 340-4711, poste 4204, courriel : guy.marleau@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de doctorat en génie nucléaire a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaire tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'approfondir ses connaissances dans sa spécialité et d'en repousser les frontières, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique et de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation.

Grade

Le programme de doctorat en génie nucléaire conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal ou un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.

- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le programme comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et rédaction de thèse	75

Le cours ENE6906 *Séminaires* est obligatoire à moins qu'il n'ait été suivi à la maîtrise.

Axes de spécialisation

L'étude numérique des centrales nucléaires - Ce domaine couvre la neutronique, la thermohydraulique, la commande, la simulation et la sûreté des centrales nucléaires. L'analyse numérique est réalisée à l'aide de logiciels développés et qualifiés au Groupe d'analyse nucléaire (GAN) de l'Institut, ou encore à l'aide des principaux logiciels utilisés dans l'industrie, avec laquelle l'IGN collabore étroitement.

Les techniques nucléaires sans vocation énergétique - Ce domaine couvre l'analyse par activation neutronique, la fabrication et l'utilisation des radioisotopes et la mesure des faibles activités naturelles. L'activation et la production de radioisotopes sont effectuées dans le réacteur SLOWPOKE-2, un réacteur piscine capable d'engendrer un flux neutronique de l'ordre de 10^{12}n/cm^2/s.

L'étude théorique et expérimentale des écoulements diphasiques
La boucle thermique du laboratoire de thermohydraulique permet d'effectuer de nombreuses recherches appliquées sur les écoulements à hautes températures et pressions avec changement de phase. Ces expériences permettront le développement de nouveaux modèles analytiques évolués servant à la conception des composantes d'un système énergétique.

Liste des cours

ENE6002	Thermohydraulique des systèmes diphasiques
ENE6010	Exergie et systèmes énergétiques
ENE6101	Physique statique des réacteurs
ENE6102	Cinétique des réacteurs nucléaires
ENE6103	Calcul neutronique des réacteurs
ENE6107	Thermique des réacteurs nucléaires
ENE6109A	Gestion du combustible nucléaire
ENE6110	Laboratoire de génie nucléaire
ENE6111	Analyse par activation et radio-isotopes
ENE6120	Simulation et commande des réacteurs nucléaires
ENE6121	Sûreté des centrales nucléaires
ENE6906	Séminaires
ENE6918	Projet d'études supérieures
ENE8105	Rayonnement et radioprotection
ENE8203	Technologies nucléaires

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001	Réussir au doctorat (1 cr.) *Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7005	Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.) *Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7010	La créativité à votre portée (1 cr.) *Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription*
CAP7015	Conduire un projet de recherche (1 cr.) *Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription*

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les détails des modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département de génie physique.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en GÉNIE PHYSIQUE

Pour information

Courriel : gphysique-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Sébastien Francoeur, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie physique, (514) 340-4711, poste 3145, courriel : sebastien.francoeur@polymtl.ca.

But du programme

Ce programme s'adresse à des candidats possédant un diplôme de premier cycle de nature scientifique et désirant compléter leur formation en génie physique à l'aide de cours de cycles supérieurs.

Diplôme

Le programme d'études supérieures spécialisées en génie physique conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours du 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Axes de spécialisation

Optique moderne et spectroscopie - Guides d'ondes optiques, optique intégrée, photoacoustique et spectroscopie moléculaire, optoélectronique, capteurs optiques, spectroscopie laser, laser et ultrasons.

Physique des solides - Physique des dispositifs, sciences et technologie des matériaux diélectriques, semi-conducteurs composés, procédés pour la microélectronique, procédés laser, analyse de surface, capteurs et actuateurs, technologie des plasmas. Physique et technologie des couches minces.

Liste des cours

PHS6209A	Compléments d'optique guidée
PHS6210	Optique quantique
PHS6211	Cristaux photoniques
PHS6212	Sujets d'actualité en optique-photonique
PHS6311A	Semi-conducteurs homogènes et hétérostructures quantiques
PHS6312	Interaction laser-matériaux
PHS6314	Germination et croissance des couches minces
PHS6315	Structures électroniques : de la molécule au solide
PHS6316	Physique mésoscopique
PHS6317	Nanoingénierie des couches minces
PHS6319	Électronique organique
PHS8203	Optique guidée
PHS8210	Fondements de photonique
PHS8302	Dispositifs électroniques
PHS8310	Microfabrication
PHS8311	Microsystèmes
PHS8501	Bases physiques de la télédétection
PHS8603	Énergie et environnement
PHY6505(1)	Physique de la matière condensée
GBM8802	Biophotonique
GBM8810	Nanotechnologie biomédicale

(1) Cours offert à l'Université de Montréal.

Projet et séminaires

PHS6904A	Séminaires de maîtrise
PHS6910	Séminaires de génie physique
PHS6918	Projet d'études supérieures

Maîtrise (cours ou recherche) en GÉNIE PHYSIQUE

Pour information

Courriel : gphysique-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Sébastien Francoeur, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie physique, (514) 340-4711, poste 3145, courriel : sebastien.francoeur@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques et scientifiques en génie physique.

Le profil recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Le profil cours favorise le développement de la composante professionnelle de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'acquisition d'une spécialité.

Grade

Le programme de maîtrise cours en génie physique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Le programme de maîtrise recherche en génie physique conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de premier cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Profil recherche	
Cours(1)(2)	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

Profil cours	
Cours(3)	30 à 39
Projet	6 à 15

(1) Dont au moins 9 crédits de cycles supérieurs.

(2) Le cours PHS6910 *Séminaires de génie physique* est obligatoire pour tout étudiant en maîtrise recherche.

(3) Dont au plus 9 crédits peuvent être des cours de premier cycle.

Axes de spécialisation

Optique moderne et spectroscopie - Guides d'ondes optiques, optique intégrée, photoacoustique et spectroscopie moléculaire, optoélectronique, capteurs optiques, spectroscopie laser, laser et ultrasons.

Physique des solides - Physique des dispositifs, sciences et technologie des matériaux diélectriques, semi-conducteurs composés, procédés pour la microélectronique, procédés laser, analyse de surface, capteurs et actuateurs, technologie des plasmas. Physique et technologie des couches minces.

Liste des cours

PHS6209A	Compléments d'optique guidée
PHS6210	Optique quantique
PHS6211	Cristaux photoniques
PHS6212	Sujets d'actualité en optique-photonique
PHS6311A	Semi-conducteurs homogènes et hétérostructures quantiques
PHS6312	Interaction laser-matériaux
PHS6314	Germination et croissance des couches minces
PHS6315	Structures électroniques : de la molécule au solide
PHS6316	Physique mésoscopique
PHS6317	Nanoingénierie des couches minces
PHS6319	Électronique organique
PHS8203	Optique guidée
PHS8210	Fondements de photonique
PHS8302	Dispositifs électroniques
PHS8310	Microfabrication
PHS8311	Microsystèmes
PHS8501	Bases physiques de la télédétection
PHS8603	Énergie et environnement
PHY6505(4)	Physique de la matière condensée
GBM8802	Biophotonique
GBM8810	Nanotechnologie biomédicale

(4) Cours offert à l'Université de Montréal.

Projets et séminaires

PHS6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
PHS6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
PHS6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
PHS6904A	Séminaires de maîtrise
PHS6910	Séminaires de génie physique
PHS6918	Projet d'études supérieures
PHS6914	Projet de maîtrise IV

Maîtrise (ou DESS) modulaire en GÉNIE PHYSIQUE
Option Matériaux

Responsable

Monsieur Remo Masut, professeur au département de génie physique, (514) 340-4711, poste 4310, courriel : remo.masut@polymtl.ca.

But du programme

Cette maîtrise cours s'adresse aux ingénieurs désirant parfaire leur formation en design, caractérisation et fabrication dans le domaine des matériaux.

Le programme a pour objectif l'approfondissement des connaissances des caractéristiques physico-chimiques, mécaniques et microstructurales des matériaux dans le cadre d'applications spécifiques, particulièrement sur les propriétés fonctionnelles des matériaux et sur leur mise en forme.

Diplôme, grade

Le programme de DESS en génie physique conduit à l'obtention du diplôme de DESS et le programme de maîtrise cours en génie physique, option Matériaux, conduit à l'obtention du grade de Maîtrise en ingénierie (M.Ing.).

Dispositions particulières

Le programme de maîtrise (ou DESS) modulaire permet à l'étudiant de recevoir soit :

- une Attestation spécifique de Polytechnique Montréal, lorsqu'il a terminé le module obligatoire (A) ou le module de spécialisation (B) (l'étudiant doit en faire la demande par écrit au Registrariat);
- s'il est inscrit au DESS, un Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS), s'il complète le module obligatoire et le module de spécialisation (A)+(B);
- un diplôme de Maîtrise s'il complète les trois modules prévus au programme (A)+(B)+(C).

Note 1 : Un étudiant inscrit dans un programme de maîtrise modulaire et qui a complété les modules A et B ne recevra pas de diplôme de DESS. Toutefois, si cet étudiant décide de ne plus poursuivre ses études de maîtrise, il pourra demander un changement de programme et ainsi obtenir le DESS.

Note 2 : Un étudiant ayant obtenu le DESS modulaire (au cours des 3 années précédant sa nouvelle admission) pourra s'inscrire dans le programme de maîtrise modulaire de la même option et obtenir, suite à la complétion du module C, le diplôme de maîtrise modulaire (ce diplôme comportera alors la mention d'obtention du DESS modulaire décerné antérieurement).

Note 3 : La mention de l'option apparaîtra sur le relevé de notes ainsi que sur le diplôme de maîtrise ou de DESS.

Conditions d'admission

Pour être admis au programme, le candidat doit satisfaire à chacune des conditions énumérées ci-après:

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal[1];

ou

- être détenteur d'un baccalauréat de 1er cycle en chimie ou en physique[1];

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75/4,00 pour une admission à la maitrise (ou d'au moins 2,50/4,00 pour une admission au DESS) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

[1] Des conditions particulières d'admission peuvent être exigées selon la formation antérieure du candidat.

Structure du programme

Le programme modulaire comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

		Crédits
(A)	Module de base[2]	15
(B)	Module de spécialité	15
(C)	Module d'application[3]	15

[2] L'étudiant devra réussir cinq cours dans ce module.

[3] Ce module peut comprendre un projet de 6 à 15 crédits approuvé par le responsable du programme d'études de l'étudiant. Dans le cas où l'étudiant choisit un projet de six crédits, il pourra compléter ce module avec des cours présentés dans les modules de spécialité. Il est également possible de choisir six crédits de cours paradisciplinaires.

Liste des cours

(A) - Module de base

GCH6101	Chimie physique des polymères
GCH8102[4]	Mise en forme des polymères
MEC6306A[5]	Comportement mécanique des matériaux composites
MEC6318	Fabrication des composites par injection
MET6103A	Techniques de caractérisation des matériaux I

[4] Le cours GCH8102 peut être remplacé par le cours GCH3320 *Procédés d'extrusion* pour ceux qui ne l'ont pas déjà suivi.

[5] Ce cours est exigé pour ceux qui n'ont pas suivi le cours MEC4330 *Matériaux composites*.

(B) - Module de spécialité

GBM8540	Corrosion et dégradation des biomatériaux
GCH6104A	Rhéologie des polymères
GCH6108	Systèmes polymères multiphasés
GCH6112A	Conception des opérations industrielles d'agitation et de mélange
GCH6914[6]	Méthode des éléments finis en génie chimique
GCH8102	Mise en forme des polymères
MEC6404[6]	Éléments finis, concepts et applications
MEC6413	Matériaux métalliques, caractérisation et utilisation
MEC8415	Endommagement par fatigue-fluage
MEC8508A	Développement de produits par ingénierie/fabrication simultanée 3D
MET6101B	Mécanique de la rupture
MET6108	Procédés de la métallurgie des poudres
MET6208	Énergétique des solutions
MET6211	Métallurgie de l'aluminium
MET8106	Énergie électrochimique
MET8220A	Énergie solaire photovoltaïque et applications

[6] L'étudiant choisit le cours GCH6914 ou le cours MEC6404.

(C) - Module d'application

PHS6901	Projet de maîtrise en ingénierie I
PHS6902	Projet de maîtrise en ingénierie II
PHS6903	Projet de maîtrise en ingénierie III
PHS6914	Projet de maîtrise IV

Doctorat en GÉNIE PHYSIQUE

Pour information

Courriel : gphysique-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Sébastien Francoeur, coordonnateur des programmes d'études supérieures et professeur au département de génie physique, (514) 340-4711, poste 3145, courriel : sebastien.francoeur@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de doctorat en génie physique a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaire tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'approfondir ses connaissances dans sa spécialité et d'en repousser les frontières, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique et de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation.

Grade

Le programme de doctorat en génie physique conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme de maîtrise de Polytechnique Montréal ou un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.
- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le programme comporte 90 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours de cycles supérieurs	15 (minimum)
Recherche et rédaction de thèse	75

Note : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures.

Le cours PHS6910 *Séminaires de génie physique* est obligatoire à moins qu'il n'ait été suivi à la maîtrise.

Axes de spécialisation

Optique moderne et spectroscopie - Guides d'ondes optiques, optique intégrée, photoacoustique et spectroscopie moléculaire, optoélectronique, capteurs optique, spectroscopie laser, laser et ultrasons.

Physique des solides - Physique des dispositifs, sciences et technologie des matériaux diélectriques, semi-conducteurs composés, procédés pour la microélectronique, procédés laser, analyse de surface, capteurs et actuateurs, technologie des plasmas. Physique et technologie des couches minces.

Liste des cours

PHS6209A	Compléments d'optique guidée
PHS6210	Optique quantique
PHS6211	Cristaux photoniques
PHS6212	Sujets d'actualité en optique-photonique
PHS6311A	Semi-conducteurs homogènes et hétérostructures quantiques
PHS6312	Interaction laser-matériaux
PHS6314	Germination et croissance des couches minces
PHS6315	Structures électroniques : de la molécule au solide
PHS6316	Physique mésoscopique
PHS6317	Nanoingénierie des couches minces
PHS6319	Électronique organique
PHS8203	Optique guidée
PHS8210	Fondements de photonique
PHS8302	Dispositifs électroniques
PHS8310	Microfabrication
PHS8311	Microsystèmes
PHS8501	Bases physiques de la télédétection
PHY6505[(1)]	Physique de la matière condensée
GBM8802	Biophotonique
GBM8810	Nanotechnologie biomédicale

(1) Cours offert à l'Université de Montréal.

Séminaires

PHS6910	Séminaires de génie physique
PHS7901A	Séminaires de doctorat

Stages doctoraux pour étudiant étranger inscrit dans un autre établissement

PHS791X	Stage doctoral X (X = 1 à 6) ; (9 crédits)

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001 Réussir au doctorat (1 cr.)
Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription

CAP7005 Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.)
Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription

CAP7010 La créativité à votre portée (1 cr.)
Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription

CAP7015 Conduire un projet de recherche (1 cr.)
Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les détails des modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS)
en MATHÉMATIQUES DE L'INGÉNIEUR

Pour information

Courriel : magi-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Alain Hertz, coordonnateur des programmes d'études supérieures en mathématiques et professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 6037, courriel : alain.hertz@polymtl.ca.

But du programme

Le programme s'adresse aux bacheliers en génie, en mathématiques et en sciences qui désirent acquérir des connaissances mathématiques ayant des applications en ingénierie.

Diplôme

Le programme conduit à l'obtention du Diplôme d'études supérieures spécialisées en mathématiques de l'ingénieur (DESS).

Dispositions particulières

À Polytechnique Montréal, le programme est sous la responsabilité du département de mathématiques et de génie industriel.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de 1er cycle de nature scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,5 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 30 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits	
	Min.	Max.
Cours de 1er cycle	0	9
Cours de cycles supérieurs	21	30

Deux volets sont offerts dans le cadre de ce programme.

A) Volet mathématiques appliquées
Le candidat choisit tous les crédits de cycles supérieurs parmi les cours listés plus bas. Ces cours doivent être choisis dans au moins deux des trois domaines mentionnés (recherche opérationnelle, statistique et probabilités, analyse numérique et appliquée) avec au moins 9 crédits dans chacun.

B) Volet sciences appliquées
Le candidat choisit 15 crédits parmi les cours listés plus bas. Les 15 autres crédits sont choisis parmi des cours d'au plus deux autres secteurs du génie ou des sciences appliquées, ceux-ci devant avoir un contenu important portant sur des applications d'outils mathématiques.

Liste des cours

Recherche opérationnelle

MTH6311	Optimisation combinatoire
MTH6403	Programmation mathématique 1
MTH6404	Programmation en nombres entiers
MTH6405	Théorie des graphes et des réseaux
MTH6406	Modélisation en recherche opérationnelle
MTH6412B	Implémentation d'algorithmes de recherche opérationnelle
MTH6415	Optimisation stochastique
MTH6416	Optimisation avancée
MTH6417	Optimisation des ressources en santé
MTH6517	Formalisme et preuves en mathématiques
MTH8442	Ordonnancement de la production
MTH8408	Méthodes d'optimisation et contrôle optimal
MTH8414	Outils de recherche opérationnelle en génie

Statistique et probabilités

MTH6304	Analyse statistique multidimensionnelle
MTH6305A	Reconnaissance de formes : approches statistiques
MTH6306	Analyse statistique des séries chronologiques
MTH6312	Méthodes statistiques d'apprentissage
MTH6415	Optimisation stochastique
MTH6517	Formalisme et preuves en mathématiques
MTH8301	Planification et analyse statistique d'expériences
MTH8302	Analyse de régression et analyse de variance
MTH8303	Processus stochastiques

Analyse numérique et appliquée

MTH6210	Estimation d'erreur : théorie et pratique
MTH6211	Implantation de la méthode des éléments finis
MTH6517	Formalisme et preuves en mathématiques
MTH8207	Mathématiques des éléments finis
MTH8515	Analyse mathématique avancée pour ingénieurs

Maîtrise recherche en MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

Pour information

Courriel : magi-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Alain Hertz, coordonnateur des programmes d'études supérieures en mathématiques et professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 6037, courriel : alain.hertz@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de maîtrise a pour but d'approfondir les connaissances technologiques, scientifiques et mathématiques dans les différents domaines de l'ingénierie.

La maîtrise recherche favorise le développement de la composante scientifique de la formation du candidat par l'approfondissement des connaissances et l'initiation à la recherche.

Grade

Le programme de maîtrise recherche en mathématiques appliquées conduit à l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences appliquées (M.Sc.A.).

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal

ou

- être détenteur d'un baccalauréat dans une discipline scientifique ou pouvoir attester d'une formation jugée équivalente

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,75 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du programme

Le programme comporte 45 crédits se répartissant comme suit :

	Crédits
Cours(1)	15
Recherche et rédaction de mémoire	30

(1) 6 crédits peuvent être des cours de premier cycle.

Note : Le cours ING6900 *Méthodes de recherche* (ou ING6900E) est obligatoire et doit être suivi en début de programme, au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription.

Axes de spécialisation

Recherche opérationnelle – Optimisation, programmation mathématique, graphes et réseaux, modélisation, calcul d'équilibre, optimisation globale, applications à la planification et gestion des grands systèmes de transport et de production d'énergie, fabrication d'horaires, gestion du revenu, productique et logistique.

Probabilités et statistique – Analyse des données, planification d'expériences et contrôle de la qualité, processus stochastiques, probabilités appliquées, analyse d'images, reconnaissance de formes, classification et statistiques spatiales, réseaux de neurones.

Calcul scientifique et analyse numérique – Modélisation numérique d'écoulements industriels (écoulements stratifiés, jets, mousses, mise en forme des matières plastiques, etc.), écoulements à surfaces libres, écoulements de fluides compressibles, méthodes d'éléments finis, estimation *a posteriori* des erreurs, adaptativité, fluides non newtoniens, calcul intensif, programmation scientifique orientée objet.

Liste des cours

Cours de spécialisation

MTH6210	Estimation d'erreur : théorie et pratique
MTH6211	Implantation de la méthode des éléments finis
MTH6304	Analyse statistique multidimensionnelle
MTH6305A	Reconnaissance de formes : approches statistiques
MTH6306	Analyse statistique des séries chronologiques
MTH6311	Optimisation combinatoire
MTH6312	Méthodes statistiques d'apprentissage
MTH6403	Programmation mathématique I
MTH6404	Programmation en nombres entiers
MTH6405	Théorie des graphes et des réseaux
MTH6406	Modélisation en recherche opérationnelle
MTH6412B	Implémentation d'algorithmes de recherche opérationnelle
MTH6415	Optimisation stochastique
MTH6416	Optimisation avancée
MTH6417	Optimisation des ressources en santé
MTH6517	Formalisme et preuves en mathématiques
MTH8207	Mathématiques des éléments finis
MTH8301	Planification et analyse statistique d'expériences
MTH8302	Analyse de régression et analyse de variance
MTH8303	Processus stochastiques
MTH8442	Ordonnancement de la production
MTH8408	Méthodes d'optimisation et contrôle optimal
MTH8414	Outils de recherche opérationnelle en génie
MTH8515	Analyse mathématique avancée pour ingénieurs

Séminaires

MTH6507(2)	Séminaire de mathématiques appliquées

(2) Ce cours est obligatoire.

Doctorat en MATHÉMATIQUES
Option Mathématiques de l'ingénieur

Pour information

Courriel : magi-es@polymtl.ca.

Responsable

Monsieur Alain Hertz, coordonnateur des programmes d'études supérieures en mathématiques et professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 6037, courriel : alain.hertz@polymtl.ca.

But du programme

Le programme de doctorat en mathématiques, option Mathématiques de l'ingénieur, a pour but de développer chez le candidat un haut niveau de connaissances, de rigueur intellectuelle, de curiosité scientifique et de créativité nécessaire tant dans les activités professionnelles de pointe que dans la recherche scientifique et l'enseignement universitaire.

Le programme d'études est conçu pour permettre au candidat d'approfondir ses connaissances dans sa spécialité et d'en repousser les frontières, de comprendre et d'évaluer la littérature scientifique et de développer la maîtrise de méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation.

Grade

Le programme de doctorat en mathématiques, option Mathématiques de l'ingénieur conduit à l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.).

Dispositions particulières

Ce programme, qui est une option spécifique du programme de Ph.D. (mathématiques) de l'Université de Montréal, résulte d'une entente de collaboration avec le département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal. Tous les cours sont au choix parmi les répertoires des cours et séminaires des études supérieures décrits dans cet annuaire et dans celui de la Faculté des études supérieures et postdoctorales, en particulier ceux du Département de mathématiques et de statistique et du Département d'informatique et de recherche opérationnelle.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un diplôme de baccalauréat en ingénierie ou de maîtrise de Polytechnique Montréal ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal qui témoigne d'une formation appropriée.
- Un dossier académique de haut niveau ne garantit pas l'accès au programme de doctorat. Le candidat doit obtenir l'appui d'un professeur qui accepte de diriger ses travaux.

Note : Pour connaître les conditions d'un passage direct de la maîtrise au doctorat sans soumettre de mémoire, voir l'article 71.3 des règlements particuliers des études supérieures.

Structure du programme

Le doctorat en mathématiques, option Mathématiques de l'ingénieur, offre une formation de 90 crédits qui comprend un minimum de 15 crédits de cours de cycles supérieurs et 75 crédits de recherche et rédaction de thèse.

Pour les candidats ayant été admis directement au doctorat sur la base de leur diplôme de baccalauréat ou d'un diplôme jugé équivalent ou qui ne détiennent pas une maîtrise en mathématiques, une formation complémentaire peut être exigée.

Note : Les candidats qui détiennent déjà un diplôme d'études supérieures pourront obtenir une exemption de la totalité ou d'une partie de leurs crédits de cours de cycles supérieurs selon les modalités spécifiées à l'article 73.1.2 des règlements particuliers des études supérieures.

Axes de spécialisation

Recherche opérationnelle – Optimisation, programmation mathématique, graphes et réseaux, modélisation, calcul d'équilibre, optimisation globale, applications à la planification et gestion des grands systèmes de transport et de production d'énergie, fabrication d'horaires, gestion du revenu, productique et logistique.

Probabilités et statistique – Analyse des données, planification d'expériences et contrôle de la qualité, processus stochastiques, probabilités appliquées, analyse d'images, reconnaissance de formes, classification et statistiques spatiales, réseaux de neurones.

Calcul scientifique et analyse numérique – Modélisation numérique d'écoulements industriels (écoulements stratifiés, jets, mousses, mise en forme des matières plastiques, etc.), écoulements à surfaces libres, écoulement de fluides compressibles, méthodes d'éléments finis, estimation *a posteriori* des erreurs, adaptativité, fluides non newtoniens, calcul intensif, programmation scientifique orientée objet.

Liste des cours

MTH6210	Estimation d'erreur : théorie et pratique
MTH6211	Implantation de la méthode des éléments finis
MTH6304	Analyse statistique multidimensionnelle
MTH6305A	Reconnaissance de formes : approches statistiques
MTH6306	Analyse statistique des séries chronologiques
MTH6311	Optimisation combinatoire
MTH6312	Méthodes statistiques d'apprentissage
MTH6403	Programmation mathématique I
MTH6404	Programmation en nombres entiers
MTH6405	Théorie des graphes et des réseaux
MTH6406	Modélisation en recherche opérationnelle
MTH6412B	Implémentation d'algorithmes de recherche opérationnelle
MTH6415	Optimisation stochastique
MTH6416	Optimisation avancée
MTH6417	Optimisation des ressources en santé
MTH8207	Mathématiques des éléments finis
MTH8301	Planification et analyse statistique d'expériences
MTH8302	Analyse de régression et analyse de variance
MTH8303	Processus stochastiques

MTH8442 Ordonnancement de la production
MTH8408 Méthodes d'optimisation et contrôle optimal
MTH8414 Outils de recherche opérationnelle en génie
MTH8515 Analyse mathématique avancée pour ingénieurs

Séminaire

MTH6507 Séminaire de mathématiques appliquées

Stages doctoraux pour étudiant étranger inscrit dans un autre établissement

MTH791X Stage doctoral X (X = 1 à 6) ; (9 crédits)

Ateliers complémentaires à la formation doctorale

Les étudiants inscrits au doctorat à partir du trimestre d'hiver 2012 ou suivant doivent suivre les quatre premiers ateliers de formation complémentaire au doctorat d'un crédit chacun (hors programme).

Ateliers obligatoires

CAP7001 Réussir au doctorat (1 cr.)
Imposé au plan d'études au 1er trimestre suivant la 1re inscription

CAP7005 Traitement de l'information scientifique et technique (1 cr.)
Suivi préférablement au 1er ou 2e trimestre suivant la 1re inscription

CAP7010 La créativité à votre portée (1 cr.)
Suivi préférablement au 2e ou 3e trimestre suivant la 1re inscription

CAP7015 Conduire un projet de recherche (1 cr.)
Suivi préférablement au 3e trimestre suivant la 1re inscription

Note : Les étudiants dont la première inscription au doctorat est antérieure au trimestre d'hiver 2012 doivent suivre le cours ING6900 Méthodes de recherche ou ING6900E Research Methods (version anglaise) au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription, s'il n'a pas été suivi à la maîtrise.

Liste des autres ateliers offerts : www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat

Examen de synthèse

Se référer à l'article 75 pour les modalités générales de l'examen de synthèse.

MODALITÉS SPÉCIFIQUES AU PROGRAMME

Les détails des modalités spécifiques au programme sont disponibles au secrétariat du département.

Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en TECHNOLOGIE

But du programme

Ce programme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation des nouvelles technologies dans leur environnement de travail.

Diplôme

Ce programme conduit à l'obtention du diplôme d'études supérieures spécialisées en Technologie.

Dispositions particulières

Ce programme est constitué de deux ou trois microprogrammes, comprenant chacun trois, quatre ou cinq cours totalisant au moins 9 crédits, et dans certains cas d'un projet d'études supérieures, le tout faisant au moins 30 crédits.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie;

ou

- être détenteur d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

et

- avoir complété 2 ou 3 microprogrammes (spécifiés dans la liste ci-dessous) totalisant minimalement 27 crédits de cours avec une moyenne cumulative d'au moins 2,75 sur 4,0; l'ensemble des microprogrammes doivent avoir été réalisés au cours des 6 dernières années.

Structure du programme

Le DESS en technologie est composé de deux ou trois microprogrammes choisis parmi ceux existants et, si nécessaire, pour compléter le programme au minimum requis de 30 crédits, du projet d'études supérieures offert par le département qui représente le mieux la formation désirée par le candidat.

Note : Pour cumuler un DESS en technologie avec 2 microprogrammes, le cumul du nombre de crédits de cours de ces 2 microprogrammes doit être normalement de 27 crédits auxquels viendrait s'ajouter un projet d'études supérieures de 3 crédits.

Le programme de DESS en technologie requiert de compléter avec succès 30 crédits de cours, dont au moins 21 de cycles supérieurs.

Liste des microprogrammes

Microprogramme en Développement durable (voir page 3-126)
Responsables :
Christian Mascle, professeur au département de génie mécanique
Tél. : (514) 340-4711, poste 4398
Courriel : christian.mascle@polymtl.ca

Oumarou Savadogo, professeur au département de génie chimique
Tél. : (514) 340-4725
Courriel : oumarou.savadogo@polymtl.ca

Yves Comeau, professeur au département des génies civil, géologique et des mines
Tél. : (514) 340-4711, poste 3728
Courriel : yves.comeau@polymtl.ca

Louis Fradette, professeur au département de génie chimique
Tél. : (514) 340-4711, poste 3956
Courriel : louis.fradette@polymtl.ca

Benoît Robert, professeur au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 4226
Courriel : benoit.robert@polymtl.ca

Microprogramme en Développement de produits (voir page 3-127)
Responsable : Christian Mascle, professeur au département de génie mécanique
Tél. : (514) 340-4711, poste 4398
Courriel : christian.mascle@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
MEC6918 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Électrotechnique (voir page 3-128)
Responsable : Jean Mahseredjian, professeur au département de génie électrique
Tél. : (514) 340-4711, poste 4870
Courriel : jean.mahseredjian@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
ELE6922 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Entraînements et électronique de puissance (voir page 3-129)
Responsable : Jean Mahseredjian, professeur au département de génie électrique
Tél. : (514) 340-4711, poste 4870
Courriel : jean.mahseredjian@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
ELE6922 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Ergonomie des interactions humain-ordinateur (voir page 3-130)
Responsable : Jean-Marc Robert, professeur au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 4566
Courriel : jean-marc.robert@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
IND6912 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Ergonomie occupationnelle (voir page 3-131)
Responsable : Daniel Imbeau, professeur au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 4868
Courriel : daniel.imbeau@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
IND6912 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Génie et entrepreneuriat technologique (voir page 3-132)
Responsable : Pierre Baptiste, professeur au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 4919
Courriel : genie.entrepreneuriat@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
IND6912 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Hydrogéologie environnementale (voir page 3-133)
Responsable : Robert Chapuis, professeur au département des génies civil, géologique et des mines
Tél. : (514) 340-4711, poste 4427
Courriel robert.chapuis@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
GML6918 : Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Ingénierie de la résilience et gestion des risques technologiques (voir page 3-134)
Responsable : Benoît Robert, professeur au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 4226
Courriel : benoit.robert@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
IND6912 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Ingénierie de la sécurité du travail (voir page 3-135)
Responsables :
Yuvin Chinniah, professeur au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 2268
Courriel : yuvin.chinniah@polymtl.ca

Daniel Imbeau, professeur au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 4868
Courriel : daniel.imbeau@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
IND6912 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Ingénierie des systèmes logistiques (voir page 3-136)
Responsable : Jean-Marc Robert, professeur au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 4566
Courriel : jean-marc.robert@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
IND6912 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Ingénierie des systèmes de santé (voir page 3-137)
Responsables :
Nathalie de Marcellis-Warin, professeure au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 4127
Courriel : nathalie.demarcellis-warin@polymtl.ca

Nadia Lahrichi, professeure au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 4784
Courriel : nadia.lahrichi@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
IND6912 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Matériaux composites et polymères (voir page 3-138)
Responsable : François Trochu, professeur au département de génie mécanique
Tél. : (514) 340-4711, poste 4280
Courriel : francois.trochu@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
MEC6918 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Mécatronique (voir page 3-139)
Responsable : Lionel Birglen, professeur au département de génie mécanique
Tél. : (514) 340-4711, poste 3329
Courriel : lionel.birglen@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
MEC6918 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Micro-ondes (voir page 3-140)
Responsable : Jean-Jacques Laurin, professeur au département de génie électrique
Tél. : (514) 340-4711, poste 5990
Courriel : jean-jacques.laurin@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
ELE6922 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Modélisation des systèmes logistiques (voir page 3-141)
Responsable :
Alain Hertz, professeur au département de mathématiques et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 6037
Courriel : alain.hertz@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
IND6912 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Modélisation des systèmes de santé (voir page 3-142)
Responsable : Louis-Martin Rousseau, professeur au département de mathématique et de génie industriel
Tél. : (514) 340-4711, poste 4569
Courriel : louis-martin.rousseau@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
IND6912 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Réseaux électriques (voir page 3-143)
Responsable : Jean Mahseredjian, professeur au département de génie électrique
Tél. : (514) 340-4711, poste 4870
Courriel : jean.mahseredjian@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
ELE6922 Projet d'études supérieures..... 3 cr.

Microprogramme en Sciences et technologies de la plasturgie (voir page 3-144)
Responsable : Marie-Claude Heuzey, professeure au département de génie chimique
Tél. : (514) 340-4711, poste 5930
Courriel : marie-claude.heuzey@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
GCH6918 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Systèmes électrochimiques industriels (voir page 3-145)
Responsable : Patrice Chartrand, professeur au département de génie chimique
Tél. : (514) 340-4711, poste : 4089
Courriel : patrice.chartrand@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
MET6918 Projet d'études supérieures..... 4 cr.

Microprogramme en Télécommunications (voir page 3-146)
Responsable : Brunilde Sansò, professeure au département de génie électrique
Tél. : (514) 340-4711, poste 4949
Courriel : brunilde.sanso@polymtl.ca
Le projet associé à ce microprogramme est :
ELE6922 Projet d'études supérieures ..... 3 cr.

Microprogramme en Développement durable

Responsables

Monsieur Christian Mascle, professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4398.

Monsieur Oumarou Savadogo, professeur au département de génie chimique, (514) 340-4725.

Monsieur Yves Comeau, professeur au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 3728.

Monsieur Louis Fradette, professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste 3956.

Monsieur Benoît Robert, professeur au département de mathématiques et génie industriel, (514) 340-4711, poste 4226,
courriel : benoit.robert@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou acquérir de nouvelles notions en développement durable appliquées au domaine de l'ingénierie.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme vise à donner une solide formation des concepts de base et outils intégrant les notions de développement durable pour des problématiques liées à l'ingénierie. Il vise également l'acquisition de connaissances spécifiques dans certains secteurs de l'ingénierie où les notions de développement durable sont fortement appliquées.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Développement durable.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Développement durable doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Un étudiant inscrit au microprogramme en Développement durable ou ayant complété avec succès ce microprogramme peut, dans le respect des règlements des études supérieures, intégrer le DESS en Développement durable ou un programme de maîtrise dans l'une des options suivantes :

- Option Fabrication et développement durable;
- Option Génie de l'environnement;
- Option Énergie et développement durable;
- Option Procédés et environnement;
- Option Résilience organisationnelle.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de DESS, de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 12 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

DDI8001	Développement durable pour ingénieurs	3 cr.
DDI8002	Études de cas en développement durable pour ingénieurs	3 cr.

ET deux (2) cours au choix parmi les suivants :

CIV6200	Sciences du génie de l'environnement	3 cr.
DDI8003	Analyse du cycle de vie	3 cr.
ENE8210	Efficacité des sources d'énergie	3 cr.
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle	3 cr.
MEC6512A	Conception de produits et procédés durables	3 cr.

Microprogramme en Développement de produits

Responsable

Monsieur Christian Mascle, professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4398, courriel : christian.mascle@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation des nouvelles approches et méthodologies de conception et de développement de produits dans leur environnement de travail.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur l'acquisition de connaissances technologiques et scientifiques pour la conception et le développement de nouveaux produits. Il vise à donner une formation de niveau avancé sur les aspects technologiques, économiques et organisationnels de la conception par la gestion des données du produit (gestion des changements, développement durable, intégration des activités de conception et de fabrication – CIM –, nouvelles méthodologies et approches, etc.). L'objectif spécifique est d'amener l'étudiant à maîtriser les outils et méthodes de conception. Il devra tirer profit de connaissances multidisciplinaires pour tenir compte des nouvelles contraintes dans le développement de produits dans un contexte de mondialisation.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études en Développement de produits.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Développement de produits doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

MEC6512A	Conception de produits et procédés durables	3 cr.
MEC8508A	Développement de produits par ingénierie/fabrication simultanée 3D	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

MEC8910A	Gestion de projet en génie aéronautique	3 cr.
MEIN601	Ingénierie simultanée	3 cr.
IND6128	Développement de nouveaux produits, services et procédés	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours MEC6918 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Électrotechnique

Responsable

Monsieur Jean Mahseredjian, professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711, poste 4870, courriel : jean.mahseredjian@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation des nouvelles technologies dans leur environnement de travail.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme vise une formation en apprentissage et en analyse des techniques associées à la conception et au fonctionnement de l'appareillage de distribution, de leur mise en œuvre et des conséquences de leur fonctionnement sur le réseau électrique. L'accent est mis sur l'étude par modèles analytiques des équipements de distributions, sur le développement de l'esprit d'analyse et de synthèse, et sur une sensibilisation face à l'impact technologique au niveau sécurité, normes et environnement.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Électrotechnique.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Électrotechnique doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

ELE6411A	Étude des grands réseaux électriques	3 cr.
ELE8459	Protection des réseaux électriques	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

ELE8401	Machines et entraînements électriques	3 cr.
ELE8460	Appareillage électrique	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours ELE6922 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Entrainements et électronique de puissance

Responsable

Monsieur Jean Mahseredjian, professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711, poste 4870, courriel : jean.mahseredjian@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation des nouvelles technologies dans leur environnement de travail.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme vise une formation en apprentissage et en analyse des techniques associées à la conception et au fonctionnement des dispositifs statiques de puissance, de leur mise en œuvre et des conséquences de leur fonctionnement sur le réseau électrique. L'accent est mis sur l'étude par modèles analytiques des dispositifs statiques de conversions, sur leur régime de fonctionnement, sur la familiarisation avec des outils d'aide à la conception, sur le développement de l'esprit d'analyse et de synthèse, et sur une sensibilisation face à l'impact technologique au niveau sécurité, normes et environnement.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Entraînements et électronique de puissance.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Entraînements et électronique de puissance doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

ELE4455	Systèmes électromécaniques	3 cr.
ELE6425	Convertisseurs de puissance	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

ELE6411A	Étude des grands réseaux électriques	3 cr.
ELE8401	Machines et entraînements électriques	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours ELE6922 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Ergonomie des interactions humain-ordinateur

Responsable

Monsieur Jean-Marc Robert, professeur au département de mathématiques et génie industriel, (514) 340-4711, poste 4566,
courriel : jean-marc.robert@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux ingénieurs, aux informaticiens, aux designers industriels et aux spécialistes des sciences cognitives et des communications qui désirent œuvrer dans le domaine de l'ergonomie des interactions humain-ordinateur. Il a pour but de permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances scientifiques et techniques et des habiletés de haut niveau afin de pouvoir participer à la conception, l'évaluation et la mise au point d'interfaces de qualité pour des systèmes interactifs utilisés dans divers domaines d'application.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme a pour objectifs spécifiques d'amener l'étudiant à maîtriser les concepts, les méthodes, certains outils et les normes en vigueur en matière de conception d'interfaces humain-ordinateur, à bien définir les besoins des utilisateurs et mesurer la performance humaine, et à tirer profit de connaissances multidisciplinaires pour la conception et la mise au point des interfaces-utilisateurs.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Ergonomie des interactions humain-ordinateur.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Ergonomie des Interactions humain-ordinateur doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de DESS, de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

IND8402	Interfaces humain-ordinateur	3 cr.
IND8409	Interfaces humain-ordinateur spécialisées	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

IND6408(1)	Ergonomie du contrôle de processus	3 cr.
IND8412	Ergonomie des sites Web	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours IND6912 « Projet d'études supérieures ».

(1) Cours offert en mode présentiel et à distance.

Microprogramme en Ergonomie occupationnelle

Responsable

Monsieur Daniel Imbeau, professeur au département de mathématiques et génie industriel, (514) 340-4711, poste 4868,
courriel : daniel.imbeau@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux ingénieurs, aux professionnels de la santé et aux hygiénistes industriels qui désirent parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de l'ergonomie occupationnelle afin de pouvoir œuvrer à la conception de systèmes de travail productifs et sécuritaires.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme a pour objectifs spécifiques d'amener l'étudiant à maîtriser les concepts, les méthodes, certains outils pratiques et les normes applicables en matière de conception de systèmes de travail productifs et sécuritaires. Il a aussi pour objectif d'amener l'étudiant à tirer profit de connaissances multidisciplinaires dans l'application de l'ergonomie occupationnelle en particulier pour la conception ou l'évaluation des systèmes manufacturiers.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Ergonomie occupationnelle.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Ergonomie occupationnelle doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de DESS, de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

IND6410(1)	Ergonomie occupationnelle : aspects physiques	3 cr.
IND6411	Ergonomie occupationnelle : aspects environnementaux	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

IND6403	Ergonomie et sécurité	3 cr.
IND6404	Étude de cas en ergonomie	3 cr.
IND8844	Ergonomie avancée	3 cr.

(1) Cours offert en mode présentiel et à distance.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours IND6912 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Génie et entrepreneuriat technologique

Responsables

Monsieur Pierre Baptiste, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4919,
courriel : pierre.baptiste@polymtl.ca.

Pour information, contactez le coordonnateur du microprogramme à genie.entrepreneuriat@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme a pour but de permettre aux étudiants d'acquérir des compétences en entrepreneuriat technologique pour la création, le montage et la réalisation de leur projet d'entreprise technologique.

Note : Dans le cas des étudiants immigrants, le microprogramme vise aussi à favoriser leur intégration au sein de la communauté d'affaires québécoise.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur la maîtrise des modèles entrepreneuriaux québécois et de leurs avantages respectifs. Il permettra aux étudiants d'assimiler la démarche entrepreneuriale, de piloter leur dossier dans le réseau d'affaires québécois et d'utiliser à bon escient les sources de financement, de conseils et de soutien aux entrepreneurs.
Il vise à donner aux étudiants :

- des outils pour leur démarche de montage de leur projet d'entreprise;
- un accompagnement individuel et des conseils afin de faciliter le démarrage de leur entreprise.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Génie et entrepreneuriat technologique.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes, plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Génie et entrepreneuriat technologique doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire dans une discipline scientifique pertinente;

et

- avoir un projet concret et articulé de mise sur pied d'une entreprise technologique, ou avoir une expérience antérieure d'entrepreneuriat;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le programme comporte 15 crédits :

Cours obligatoires (12 crédits)

IND6142	Réseau d'affaires québécois en technologie	3 cr.
IND6143	Montage d'un projet d'entreprise technologique	6 cr.
IND8137A	Entrepreneuriat technologique	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

Un cours à choisir parmi les cours suivants :

4-900-04(1)	Information comptable: aspects financiers et outils de gestion	3 cr.
IND6110A	Stratégies technologiques	3 cr.
IND6117	Gestion de l'innovation	3 cr.
IND6128	Développement de nouveaux produits, services et procédés	3 cr.
IND8120	Commercialisation de nouveaux produits et services.	3 cr.

(1) Cours offert à HEC Montréal.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours IND6912 « Projet d'études supérieures ».

Pour toute information sur ce programme et les cours offerts, consulter :

www.polymtl.ca/etudes/cs/industriel/micro_entreTechno.php.

Microprogramme en Hydrogéologie environnementale

Responsable

Monsieur Robert Chapuis, professeur au département des génies civil, géologique et des mines, (514) 340-4711, poste 4427, courriel robert.chapuis@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine l'hydrogéologie environnementale.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur l'acquisition des connaissances scientifiques et technologiques pour mieux intervenir dans les problèmes environnementaux où l'eau souterraine et la géologie du site jouent un rôle majeur. Il vise à donner une formation avancée de la modélisation hydrogéologique et de la restauration de sites contaminés.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en hydrogéologie environnementale.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en hydrogéologie environnementale doit être terminé dans un délai de 3 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de DESS, de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.
  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

GML6107(1)	Hydrogéologie	3 cr.
CIV6216A	Restauration des sols contaminés	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

GML6112	Environnement minier et restauration de sites	3 cr.
GML8109	Stockage géologique des déchets	3 cr.
GML8114	Hydrogéologie des contaminants	3 cr.
GML8201	Techniques géophysiques de proche surface	3 cr.
CIV6301	Hydrologie	3 cr.

(1) Le cours GLQ2601 Hydrogéologie appliquée (ou un cours équivalent, ou une expérience jugée équivalente) est un préalable à ce cours.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours GML6918 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Ingénierie de la résilience et gestion des risques technologiques

Responsable

Monsieur Benoît Robert, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4226,
courriel : benoit.robert@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur la définition, l'analyse et la gestion des risques technologiques. Il vise à donner aux participants une capacité d'approche globale et systémique de la problématique de la gestion des risques et de l'ingénierie de la résilience. Il permettra aux participants de se familiariser avec l'ensemble des facettes de l'ingénierie de la résilience dont, entre autres, les mesures d'urgence et la continuité opérationnelle. De plus, ce microprogramme permet de devenir membre affilié auprès du *Business Continuity Institute** (BCI), ce qui constitue une première étape dans une démarche de certification auprès de cet organisme.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur la définition, l'analyse et la gestion des risques technologiques. Il vise à donner aux participants une capacité d'approche globale et systémique de la problématique de la gestion des risques, à identifier et étudier les générateurs de risques ainsi que leurs conséquences sur l'environnement socio-économique.

Attestation et affiliation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Ingénierie de la résilience et gestion des risques technologiques.

Ce microprogramme permet également de devenir membre affilié de BCI si la condition suivante est obtenue :

- Avoir complété le microprogramme avec une note d'au moins B dans chacun des trois cours obligatoires.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Ingénierie de la résilience et gestion des risques technologiques doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de DESS, de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le programme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (9 crédits)

CIV6214A	Risques naturels et mesures d'urgence	3 cr.
IND6126A	Analyse et gestion des risques technologiques	3 cr.
IND6140	Ingénierie de la résilience et continuité opérationnelle	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours IND6912 « Projet d'études supérieures ».

Pour toute information sur ce programme et les cours offerts, consulter :
www.polymtl.ca/etudes/cs/industriel/micro_gestionTechno.php.

Microprogramme en Ingénierie de la sécurité du travail

Responsables

Monsieur Yuvin Chinniah, professeur au département de mathématiques et génie industriel, (514) 340-4711 poste 2268,
courriel : yuvin.chinniah@polymtl.ca.

Monsieur Daniel Imbeau, professeur au département de mathématiques et génie industriel, (514) 340-4711, poste 4868,
courriel : daniel.imbeau@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux ingénieurs désirant parfaire leurs connaissances ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés au domaine de la santé et de la sécurité du travail.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur la définition, l'analyse et la gestion des risques liés à la santé et à la sécurité du travail. Il vise à donner aux ingénieurs une capacité d'approche globale et systémique du domaine de la santé et de la sécurité du travail afin de leur permettre de mieux s'acquitter de leurs responsabilités déontologique et professionnelle en ce domaine. Ce programme leur fournit des connaissances techniques de base pour leur permettre d'apprécier (identifier, estimer, évaluer, puis gérer) les différents risques liés à la santé et à la sécurité du travail. Le programme permet aussi aux ingénieurs de mettre en pratique ces connaissances dans le cadre d'un projet supervisé.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Ingénierie de la sécurité du travail.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Ingénierie de la sécurité du travail doit être terminé dans un délai de 3 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de DESS, de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 15 crédits :

Cours obligatoires (15 crédits)

IND4841	Sécurité industrielle	3 cr.
IND4843(1)	Hygiène du milieu de travail	3 cr.
IND6410(1)(2)	Ergonomie occupationnelle : aspects physiques	3 cr.
IND8833A	Santé et sécurité du travail en entreprise	3 cr.
IND6912	Projet d'études supérieures	3 cr.

(1) Cours offert en mode présentiel et à distance.

(2) Les étudiants qui ont suivi le cours IND1801 *Ergonomie* ou l'équivalent doivent remplacer le cours IND6410 *Ergonomie occupationnelle : aspects physiques* par le cours IND6411 Ergonomie occupationnelle : aspects environnementaux.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours IND6912 « Projet d'études supérieures » et suivre 2 autres cours parmi les suivants (sauf le cours IND8844 *Ergonomie avancée*) :

IND6403	Ergonomie et sécurité	3 cr.
IND6404	Étude de cas en ergonomie	3 cr.
IND6408	Ergonomie du contrôle de processus	3 cr.
IND8844	Ergonomie avancée	3 cr.

Microprogramme en Ingénierie des systèmes logistiques

Responsable

Monsieur Jean-Marc Robert, professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4566,
courriel : jean-marc.robert@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation des nouvelles technologies dans leur environnement de travail.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur l'acquisition de connaissances technologiques et scientifiques pour concevoir et améliorer les systèmes logistiques. Il vise à donner une formation de niveau avancé des aspects technologiques, économiques et organisationnels de la conception et de la gestion des activités logistiques.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Ingénierie des systèmes logistiques.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Ingénierie des systèmes logistiques doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de DESS, de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (9 crédits)

IND6209	Implantation et manutention	3 cr.
IND6224A	Distribution physique de biens	3 cr.
MTH8414	Outils de recherche opérationnelle en génie	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours IND6912 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Ingénierie des systèmes de santé

Responsables

Madame Nathalie de Marcellis-Warin, professeure au département de mathématique et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4127, courriel : nathalie.demarcellis-warin@polymtl.ca.

Madame Nadia Lahrichi, professeure au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4784, courriel : nadia.lahrichi@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés au domaine de l'ingénierie des systèmes de santé. Les méthodes et les techniques issues du génie industriel, de la recherche opérationnelle et de la gestion des risques qui sont pertinentes pour le domaine de la santé seront enseignées.

L'accent sera mis sur les applications possibles de ces méthodes et techniques dans les systèmes de santé (par exemple, amélioration de l'efficacité des systèmes de santé, révision des processus, adoption de technologies de l'information, développement d'outils d'aide à la décision, mise en place d'un programme de gestion intégrée des risques).

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur l'acquisition de connaissances technologiques et scientifiques pour concevoir et améliorer les processus des systèmes de santé. Il vise à donner une formation de niveau avancé sur l'ingénierie des systèmes de santé et la gestion intégrée des risques et sur les aspects technologiques, économiques, organisationnels de la conception et du génie industriel appliqué aux activités de services en santé.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en ingénierie des systèmes de santé.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de microprogrammes plus, si nécessaire, un ou deux cours de 3 crédits.

Le microprogramme en ingénierie des systèmes de santé doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de DESS, maîtrise et doctorat, et à des ingénieurs ou autres professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.
  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits.

Cours obligatoires (6 crédits) :

IND6141	Gestion intégrée des risques en santé	3 cr.
IND6225	Ingénierie industrielle des systèmes de santé	3 cr.

Un cours au choix parmi les suivants (3 crédits) :

MTH6417	Optimisation des ressources en santé	3 cr.
IND6208A	Conception des systèmes juste-à-temps	3 cr.
IND6209	Implantation et manutention	3 cr.
IND6213	Systèmes intégrés de gestion d'entreprise	3 cr.
IND8211	Ingénierie des systèmes d'information	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours IND6912 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Matériaux composites et polymères

Responsable

Monsieur François Trochu, professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 4280, courriel : francois.trochu@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire dans le domaine des matériaux composites et des polymères.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme vise à donner une formation avancée sur les techniques modernes de caractérisation et de fabrication des matériaux polymères et des composites à haute performance. Les principales caractéristiques physiques et mécaniques des matériaux polymères et composites seront décrites, de même que leurs lois de comportement viscoélastiques, les méthodes de fabrication et les techniques de contrôle de qualité. Des travaux pratiques permettront aux étudiants de maîtriser les méthodes expérimentales de calorimétrie différentielle (DSC), analyse mécanique dynamique (DMA), rhéologie et mesure de la perméabilité des renforts fibreux. Les nouvelles techniques de fabrication des composites par injection sur renforts seront exposées et mises en oeuvre à travers des travaux pratiques en laboratoire. L'utilisation de logiciels de fabrication assistée par ordinateur dédiés aux composites permettra de compléter la formation des étudiants au niveau du prototypage virtuel des moules d'injection. Enfin, les méthodes expérimentales de caractérisation mécanique seront étudiées afin d'analyser la performance mécanique de pièces polymères et composites.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Matériaux composites et polymères.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Matériaux composites et polymères doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

MEC6306A	Comportement mécanique des matériaux composites	3 cr.
MEC6318	Fabrication des composites par injection	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

MEC6310	Krigeage en CAO et FAO	3 cr.
MEC6418	Mécanique des matériaux non linéaires	3 cr.
MECH544(1)	Processing of composite materials	3 cr.
MECH6521(2)	Manufacturing of composites	3 cr.

(1) Cours offert à l'Université Concordia
(2) Cours offert à l'Université McGill

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours MEC6918 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Mécatronique

Responsable

Monsieur Lionel Birglen, professeur au département de génie mécanique, (514) 340-4711, poste 3329, courriel : lionel.birglen@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce programme s'adresse aux ingénieurs ou professionnels en exercice désirant renforcer leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de la mécatronique.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur l'acquisition de connaissances appropriées et le développement des habiletés requises pour concevoir et améliorer les systèmes mécatroniques existants. Les approches récemment développées dans le domaine de la mécatronique seront présentées.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Mécatronique.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Mécatronique doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

MEC6319	Conception et commande des mécanismes	3 cr.
ELE6207	Commande des systèmes robotiques	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

MEC6503	Robotique industrielle	3 cr.
MEC3360	Mécatronique I	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours MEC6918 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Micro-ondes

Responsable

Monsieur Jean-Jacques Laurin, professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711, poste 5990,
courriel : jean-jacques.laurin@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation des nouvelles technologies dans leur environnement de travail.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme vise à transmettre à l'étudiant les notions théoriques et la maîtrise d'outils nécessaires pour aborder des problèmes de conception de composants d'utilisation courante dans les équipements radio-fréquence typiquement utilisés en télécommunications, dans les systèmes sans fil, en télédétection, etc. Les sujets traités toucheront, avec emphase équivalente, les dispositifs actifs linéaires ou non linéaires (e.g. amplificateurs, mélangeurs) et les dispositifs passifs (e.g. antennes, filtres).

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Micro-ondes.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Micro-ondes doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

ELE6503	Dispositifs et circuits actifs micro-ondes	3 cr.
ELE6506	Antennes et propagation	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

ELE6501A	Électromagnétisme avancé	3 cr.
ELE6502	Instrumentation automatisée en micro-ondes	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours ELE6922 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Modélisation des systèmes logistiques

Responsable

Monsieur Alain Hertz, coordonnateur des programmes d'études supérieures en mathématiques et professeur au département de mathématiques et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 6037, courriel : alain.hertz@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation des nouvelles technologies dans leur environnement de travail.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme vise l'acquisition de connaissances sur l'utilisation des outils mathématiques pour concevoir et améliorer les systèmes logistiques. Ces outils de résolution de problèmes sont la simulation, les heuristiques et la modélisation mathématiques utiles en logistique. Il vise à fournir aux concepteurs et aux gestionnaires de systèmes logistiques la connaissance des plus récents outils mathématiques pour concevoir, dimensionner et améliorer des systèmes logistiques.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Modélisation des systèmes logistiques.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme Modélisation des systèmes logistiques doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de DESS, de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (9 crédits)

IND6202A	Simulation des systèmes à événements discrets	3 cr.
MTH6405	Théorie des graphes et des réseaux	3 cr.
MTH6406	Modélisation en recherche opérationnelle	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours IND6912 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Modélisation des systèmes de santé

Responsable

Monsieur Louis-Martin Rousseau, professeur au département de mathématique et de génie industriel, (514) 340-4711, poste 4569, courriel : louis-martin.rousseau@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés au domaine de l'ingénierie et de la modélisation des systèmes de santé.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur l'acquisition de connaissances technologiques et scientifiques pour concevoir et améliorer les processus des systèmes de santé. Il vise à donner une formation de niveau avancé sur les aspects technologiques, économiques et organisationnels de la conception et de la modélisation des activités de services en santé.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Modélisation des systèmes de santé.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Modélisation des systèmes de santé doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de DESS, de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 12 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

GBM6112	Services de santé et hospitaliers …….	3 cr.
MTH6417	Optimisation des ressources en santé	3 cr.

Cours thématiques (6 crédits au choix)

IND6202A	Simulation des systèmes à événements discrets	3 cr.
MTH8301	Planification et analyse statistique d'expériences	3 cr.
MTH8302	Analyse de régression et analyse de variance	3 cr.
MTH8442	Ordonnancement de la production	3 cr.
MTH8414	Outils de recherche opérationnelle en génie	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours IND6912 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Réseaux électriques

Responsable

Monsieur Jean Mahseredjian, professeur au département de génie électrique, (514) 340-4711, poste 4870, courriel : jean.mahseredjian@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation des nouvelles technologies dans leur environnement de travail.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme vise une formation en apprentissage et en analyse des méthodes avancées de commande et de réglage des réseaux électriques. L'accent est mis sur l'étude par modèles analytiques des réseaux électriques, sur leur régime de fonctionnement, sur la considération des facteurs influençant leur fiabilité d'opération, sur la familiarisation avec des outils d'aide à l'analyse des phénomènes aléatoires, sur la mise en œuvre de méthodes de réglages servant à augmenter la fiabilité et la robustesse des réseaux électriques.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Réseaux électriques.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Réseaux électriques doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 9 crédits :

Cours obligatoires (6 crédits)

ELE6411A	Étude des grands réseaux électriques	3 cr.
ELE8457	Comportement des réseaux électriques	3 cr.

Cours au choix (3 crédits)

ELE6412A	Fiabilité des réseaux d'énergie électrique	3 cr.
ELE6423	Haute tension	3 cr.
ELE8460	Appareillage électrique	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours ELE6922 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Sciences et technologies de la plasturgie

Responsable

Madame Marie-Claude Heuzey, professeure au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste 5930.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation de nouvelles technologies dans leur environnement de travail. Il s'adresse également à une clientèle internationale dans le cadre d'une entente avec l'École du Pétrole et des Moteurs de l'Institut Français du Pétrole.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme vise à donner une formation spécialisée en mettant l'accent sur l'acquisition de connaissances théoriques et techniques nécessaires à la conception des procédés et au développement de produits dans le domaine de la plasturgie. L'étudiant inscrit dans ce microprogramme abordera différents thèmes tels que la chimie-physique des polymères et/ou les systèmes multiphasés ainsi que des aspects méthodologiques et techniques, amenant vers des activités de conception ou d'application pratiques associées de la plasturgie.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Sciences et technologies de la plasturgie.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Sciences et technologies de la plasturgie doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Tous les cours de ce microprogramme sont donnés en anglais.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 15 crédits :

Cours au choix (15 crédits)

GCH4310	Travaux pratiques de plasturgie	3 cr.
GCH6101	Chimie physique des polymères	3 cr.
GCH6108	Systèmes polymères multiphasés	3 cr.
GCH6114	Projet de conception de produits polymériques	3 cr.
GCH6914	Méthodes des éléments finis en génie chimique	3 cr.
GCH8102	Mise en forme des polymères	3 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours GCH6918 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Systèmes électrochimiques industriels

Responsable

Monsieur Patrice Chartrand, coordonnateur des programmes d'études supérieures en génie métallurgique et professeur au département de génie chimique, (514) 340-4711, poste : 4089,
courriel : patrice.chartrand@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation des nouvelles technologies dans leur environnement de travail.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme met l'accent sur un solide complément de formation en génie électrochimique. Il vise à :

- acquérir des connaissances sur les principes de base du fonctionnement et les paramètres de performance des cellules électrochimiques ;
- développer des aptitudes sur le dimensionnement des réacteurs électrochimiques ;
- acquérir des connaissances sur les technologies électrochimiques classiques (production de métaux et de produits chimiques) et modernes (pile à combustible, pile rechargeable, etc.) ;
- sensibiliser sur le rôle des technologies électrochimiques pour le développement durable.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Systèmes électrochimiques industriels.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Systèmes électrochimiques industriels doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.

Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 11 crédits :

Cours obligatoires (7 crédits)

MET6202	Procédés d'électrolyse et électrolyseurs industriels	4 cr.
MET8106	Énergie électrochimique	3 cr.

Cours au choix (4 crédits)

MET6209	Applications et opérations des systèmes F*A*I*T	4 cr.
MET6210	Cinétique des réactions d'électrodes	4 cr.

Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours MET6918 « Projet d'études supérieures ».

Microprogramme en Télécommunications

Responsable

Madame Brunilde Sansò, professeure au département de génie électrique, (514) 340-4711, poste 4949, courriel : brunilde.sanso@polymtl.ca.

But du microprogramme

Ce microprogramme s'adresse aux personnes désirant parfaire leurs connaissances ou en acquérir de nouvelles dans le domaine de leur formation initiale ou désirant développer de nouveaux savoir-faire reliés à l'utilisation des nouvelles technologies dans leur environnement de travail.

Objectifs spécifiques au microprogramme

Ce microprogramme en télécommunications vise à donner une formation spécialisée dans ce domaine en pleine évolution en mettant l'accent sur l'acquisition de connaissances pertinentes théoriques et techniques nécessaires à la conception des différents éléments d'un système de communications. L'étudiant inscrit dans ce microprogramme abordera différents sujets tels la théorie de l'information et des communications, les techniques de codage correcteurs d'erreur et de modulation, l'analyse de signaux, les réseaux de télécommunications et les systèmes de communications sans-fil et mobiles.

Attestation

Ce microprogramme conduit à l'obtention d'une attestation d'études supérieures en Télécommunications.

Dispositions particulières

Ce microprogramme peut faire partie du programme de DESS en Technologie qui nécessite le cumul de 2 ou 3 microprogrammes plus, si nécessaire, un projet de 3 crédits.

Le microprogramme en Télécommunications doit être terminé dans un délai de 2 ans.

Remarque : Tous les cours de ce microprogramme sont offerts simultanément à la clientèle régulière de maîtrise et de doctorat et à des ingénieurs ou professionnels en exercice.

Conditions d'admission

- Être détenteur d'un baccalauréat en ingénierie ou d'un diplôme jugé équivalent par Polytechnique Montréal ;

ou

- être détenteur d'un diplôme universitaire de nature scientifique et posséder une formation jugée suffisante par l'École ;

et

- avoir obtenu une moyenne cumulative d'au moins 2,50 (système de 4 points) dans ses études de 1er cycle, ou l'équivalent agréé par l'École.
  Un candidat peut demander une dérogation à cette règle en présentant à l'appui de sa demande un dossier mettant en évidence ses aptitudes à la poursuite d'études de deuxième cycle (expérience professionnelle pertinente, études subséquentes à l'obtention de son grade de premier cycle).

Structure du microprogramme

Le microprogramme comporte 12 crédits :

Cours au choix (12 crédits)

ELE6701A	Détection, décision, estimation des signaux	3 cr.
ELE6702	Théorie de l'information	3 cr.
ELE6703	Théorie des communications	3 cr.
ELE6705	Traitement numérique des signaux	3 cr.
ELE6706A	Réseaux de télécommunications	3 cr.
ELE6709	Systèmes de communications sans fil	3 cr.
ELE8702	Réseaux de communication sans fil	3 cr.
ELE8704	Transmission de données et réseaux internet	3 cr.
ELE8705	Télécommunications mobiles	3 cr.

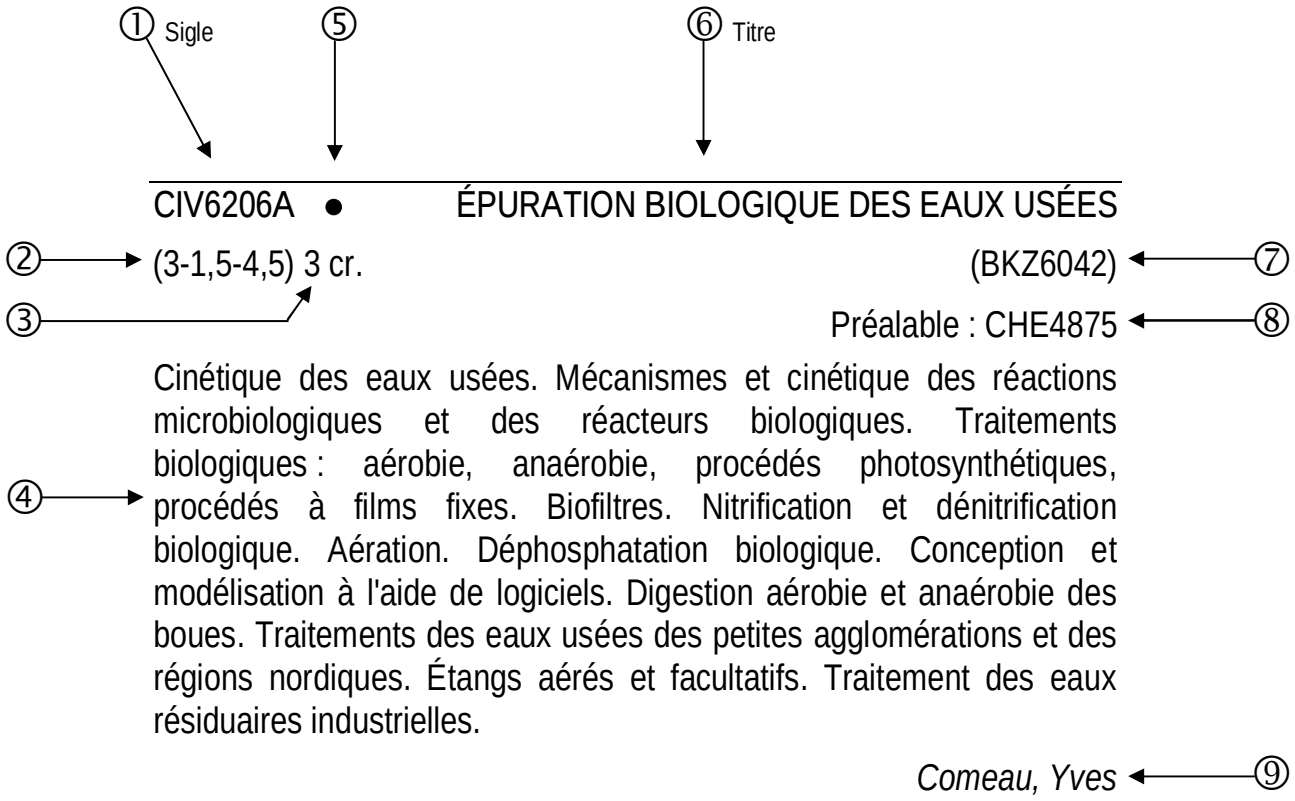
Note : En vue de compléter un éventuel DESS en Technologie, l'étudiant ayant réussi tous les cours du présent microprogramme, et étant intéressé à effectuer un projet de 3 crédits en lien avec la thématique de ce microprogramme, pourra suivre le cours ELE6922 « Projet d'études supérieures ».

SECTION 4

DESCRIPTION DES COURS

ET DES ATELIERS

EXPLICATION DE LA DESCRIPTION D'UN COURS



1 Les trois lettres de cet ensemble alphanumérique indiquent le champ d'étude auquel se rattache la matière du cours.

2 Temps consacré à un cours : le premier chiffre indique les heures par semaine de présence consacrées à des rencontres avec tous les élèves d'un cours;

- le second chiffre indique les heures par semaine de présence consacrées à des travaux pratiques ou projets;
- le troisième chiffre indique les heures par semaine de travail personnel estimées pour l'étudiant.

3 Nombre de crédits attribués au cours.

4 Résumé du contenu du cours.

5 Le symbole placé à la fin du sigle du cours indique que ce cours, de type préparatoire, ne peut pas être suivi par un étudiant formé dans la spécialité du cours.

6 Titre du cours.

7 Sigle du cours hors établissement lorsque le cours décrit est offert dans un autre établissement universitaire.

8 Selon le cas, cours préalable(s) ou corequis exigé(s); liste de cours dans lesquels on retrouve à titre indicatif les connaissances minimales requises pour être en mesure de suivre le cours.

9 Nom du (des) professeur (s) responsable(s) du cours.

DESCRIPTION DES COURS

Note importante : cette section décrit les cours offerts aux cycles supérieurs. À moins d'indication contraire, les cours ne sont offerts que si le nombre d'inscriptions est suffisant : le lecteur est prié de se reporter au site Internet de Polytechnique Montréal (www.polymtl.ca) pour prendre connaissance du plan triennal de l'offre de cours.

AER8500 INFORMATIQUE EMBARQUÉE DE L'AVIONIQUE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : AER4400, INF2610 ou l'équivalent

Systèmes informatiques de l'avionique. Réseaux de communication d'aéronefs : architecture de réseaux et intégrité de données, normes ARINC636 et ARINC664. Protocoles de communication : ARINC429, MIL-STD1553, ARINC825 (aircraft CAN bus), ARINC664 p7 (AFDX), TTP, IEEE1394, IEEE802.11 (WiFi). Systèmes temps réel : architecture de systèmes embarqués d'avionique, norme ARINC653, partition temporelle et spatiale du noyau des systèmes d'exploitation. Environnement et processus de développement des logiciels embarqués : concept de génie logiciel, méthode MDA (Model Driven Architecture). RTCA/DO-297 : avionique intégré modulaire. Validation logicielle : norme RTCA/DO-178B, criticité, processus de validation, documentation requise, organismes régulateurs.

Gourdeau, Richard; Zhu, Guchuan

AER8505 PROCÉDÉS DE FABRICATION AÉRONAUTIQUE
(3-0-6) 3 cr. Préalable : MEC3520 ou l'équivalent

Définitions des composants de moteurs d'avion, de cellules d'avion et des pièces avioniques. Caractéristiques-clés du point de vue de la fabrication, des produits aéronautiques de la propulsion, des structures d'avion et de l'avionique. Éléments particuliers de la fabrication des pièces aéronautiques, de la mise en œuvre et du contrôle de la qualité. Aspects économiques de la fabrication. Gestion et organisation de la production. Logistique d'approvisionnement.

Balazinski, Marek

CIV6200 SCIENCES DU GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT
(3-3-3) 3 cr.

Chimie de l'environnement : solutions, changements de phase, réactions acide-base, système carbonate, réactions d'oxydation. Thermodynamique chimique : 2e loi de la thermodynamique, réactions spontanées, entropie, énergie libre de Gibbs. Électrochimie : états d'oxydation, cellule voltaïques. Cinétique de réaction. Modélisation des réacteurs. Diffusion des polluants dans les liquides et les gaz. Microbiologie de l'environnement : types de microorganismes, techniques de comptage, microbiologie des eaux naturelles, des eaux potables et des eaux d'égouts.

Dorner, Sarah

CIV6205 IMPACTS DES PROJETS
(3-3-3) 3 cr. SUR L'ENVIRONNEMENT

Processus et cadres d'évaluation et d'examen des impacts des projets, des plans et des programmes. Examen des diverses réglementations, québécoise et canadienne. Participation et audiences publiques (BAPE). Analyse des impacts et méthodologies. Préparation et rédaction d'une étude d'impact. Examens de qualité. Aspects biophysiques, humains et socio-économiques. Audits et systèmes de management environnementaux (SME). Évaluations environnementales stratégiques. Études de cas.

Millette, Louise

CIV6207 LABORATOIRE DE PROCÉDÉS
(0-4-5) 3 cr. DE TRAITEMENT DES EAUX
Préalables : CIV6206, CIV6218A ou l'équivalent

Expérimentation en laboratoire sur les opérations et procédés unitaires utilisés en traitement des eaux usées et des eaux potables : sédimentation, filtration, aération, floculation, désinfection, traitements biologiques des eaux usées, adsorption, déshydratation et flottation des boues, ozonation.

Comeau, Yves

CIV6208 CONCEPTION D'OUVRAGES
(3-1-8) 4 cr. DE PURIFICATION DES EAUX
Préalables : CIV6215A et CIV6218A ou l'équivalent

Application des notions théoriques de traitements physico-chimiques des eaux, d'oxydation et de traitements avancés à la conception fonctionnelle d'une installation de traitement des eaux potables. Conception d'une installation de traitement des eaux potables incluant l'estimation des besoins en eau, la conception de la prise d'eau, des stations de pompage et des différents procédés unitaires nécessaires à la potabilisation d'une eau de surface : coagulation, floculation, décantation, filtration, désinfection, stabilisation.

Barbeau, Benoit

CIV6209A CONCEPTION DE STATION
(3-1-8) 4 cr. D'ÉPURATION DES EAUX USÉES
Préalables : CIV6206, CIV6218A ou l'équivalent

Application des notions théoriques et pratiques de traitement physico-chimique et biologique à une conception fonctionnelle d'une station d'épuration des eaux usées domestiques ou industrielles. Capacité requise; exigences de traitement; pompage; enlèvement de la matière organique, de l'azote et du phosphore; modélisation dynamique; traitement des boues; contrôle, coûts; plans et profils.

Comeau, Yves

CIV6210 GESTION DES DÉCHETS SOLIDES
(3-0-3) 2 cr.

Caractérisation et quantification. Systèmes de collecte des déchets: secs ou humides et collecte sélective. Réduction, réemploi et recyclage. Prétraitements, fabrication de combustible dérivé de déchets. Compostage, incinération, combustion et pyrolyse; types d'incinérateurs, résidus, émissions atmosphériques. Enfouissement; imperméabilisation d'une décharge, lixiviat, biogaz. Déchets domestiques dangereux et traitements spéciaux. Valorisation énergétique et contrôle de la pollution. Gestion intégrée. Coûts des différents systèmes. Cadre réglementaire et législatif. Aspects économiques. Étude de cas.

Héroux, Martin

CIV6214A RISQUES NATURELS ET MESURES D'URGENCE
(3-0-6) 3 cr.

Définition des risques naturels. Définition des concepts de crise et de catastrophe. Processus législatif en vigueur au Québec et les quatre dimensions de la sécurité civile : prévention, préparation, intervention, rétablissement. Schémas de sécurité civile face à des risques naturels. Communication des risques et rôle des médias. Coordination aux sites de sinistres. Planification des mesures d'urgence avec une approche par conséquences. Applications pratiques à des risques naturels présents au Québec.

Robert, Benoît

CIV6215A PROCÉDÉS D'OXYDATION ET
(3-1,5-4,5) 3 cr. TRAITEMENTS AVANCÉS
Corequis : CIV6200

Chimie de l'eau : étude des oxydants (chlore, bioxyde de chlore, ozone, permanganate et monochloramine) utilisés en potabilisation; mise en oeuvre des oxydants dans les filières de traitement, interaction entre les oxydants. Traitements avancés : rayonnement ultraviolet, osmose inverse, nanofiltration, ultrafiltration et microfiltration.

Barbeau, Benoit

CIV6216A RESTAURATION DES SOLS CONTAMINÉS
(3-0,5-5,5) 3 cr.

Problématique de la restauration des sols contaminés. Dispositions législatives et réglementaires qui régissent les sols contaminés au Québec. Propriétés des sols. Propriétés des contaminants organiques et inorganiques. Dégradation microbienne des contaminants. Interactions sols-contaminants-microorganismes. Études de caractérisation et traitabilité. Techniques de restauration et de biorestauration des sols et des eaux souterraines. Études de cas.

Zagury, Gérald

CIV6217A MICROBIOLOGIE ENVIRONNEMENTALE
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Notions de microbiologie environnementale: classification, métabolisme, mesures de densité et d'activité bactérienne. Microbiologie des eaux potables: traitement biologique, désinfection et distribution des eaux potables. Évolution des normes de qualité microbiologique. Microbiologie des eaux usées : boues activées, filtres biologiques, déphosphatation biologique, digestion et stabilisation des boues, désinfection des eaux usées. Microbiologie des sols et biorestauration. Mesures en microbiologie environnementale.

Prévost, Michèle

CIV6301 HYDROLOGIE
(3-0-6) 3 cr.

Introduction à l'hydrologie paramétrique. Mesures et acquisition des données en hydrologie. Analyse des fréquences et du risque en hydrologie. Modélisation hydrologique : bassins urbains, bassins ruraux, petits bassins, grands bassins. Design en hydrologie : structures mineures et structures majeures. Études spéciales de quelques phénomènes : influence des changements climatiques sur le régime hydrologique des cours d'eau, développement durable. Fonte de neige. Gestion des eaux et source des conflits.

Fuamba, Musandji; Nadeau, Daniel

CIV6302 MÉTÉOROLOGIE
(2-0-7) 3 cr.

L'atmosphère statique. Composition de l'atmosphère inférieure et de l'atmosphère supérieure. Structure verticale. Sommaire climatologique, le bilan du rayonnement. L'atmosphère dynamique. Circulation générale de l'atmosphère. Théorie des fronts norvégiens. Initiation à la pollution atmosphérique.

Fuamba, Musandji

CIV6305 GESTION DES RESSOURCES HYDRIQUES
(3-0-6) 3 cr.

Composantes d'un système hydrique; acteurs et enjeux. Applications de techniques d'optimisation et de simulation à la planification et à la gestion des systèmes hydriques : méthodes d'évaluation monocritères ou multicritères; programmations linéaire, dynamique et non linéaire, simulation dans un contexte déterministe ou stochastique. Cas d'application : analyse d'une ligne maîtresse de distribution en eau; dimensionnement et stratégie d'exploitation de réservoirs à fins multiples; gestion d'un système de réservoirs; outils de dégrossissage pour l'aménagement d'une vallée à des fins de production hydroélectrique; gestion de la qualité d'un cours d'eau; gestion des risques de défaillance opérationnelle. Politique de l'eau et mécanismes de mise en œuvre.

Leclerc, Guy

CIV6307 ÉCOULEMENT À SURFACE LIBRE
(3-0-9) 4 cr.

Rappels d'hydraulique des cours d'eau : classification des écoulements, énergie spécifique, écoulements permanents uniforme et graduellement varié, écoulement rapidement varié, conception de canaux. Écoulement non permanent. Équations de conservation pour les écoulements unidimensionnels et bidimensionnels. Équations de St-Venant, équations de Boussinesq. Conditions initiales et aux limites : caractéristiques de Monge. Résolutions numériques : schémas aux différences finies, introduction à la méthode des volumes finis. Logiciels existants. Applications à l'étude des crues. Application au dimensionnement des ouvrages hydrauliques et à l'aménagement des cours d'eau.

Mahdi, Tew-Fik

CIV6313A RÉHABILITATION DES RÉSEAUX D'EAU URBAINS
(3-0-6) 3 cr.

Stratégies et étapes d'analyse. Diagramme des états et des transitions. Base d'information : données spatiales et données temporelles; cueillette et gestion des données. Évaluation de l'état structurel actuel : anomalies et indicateurs de dysfonctionnement, auscultation des réseaux de distribution d'eau. Inspection des réseaux de collecte des eaux usées. Prévision des états structurel et fonctionnel futurs. Indicateurs de performance et tableau de bord. Description des méthodes d'intervention. Élaboration d'un programme d'interventions. Mise en œuvre du programme, contrôle et suivi.

Leclerc, Guy

CIV6314A ÉVALUATION FONCTIONNELLE
(3-0-6) 3 cr. DES RÉSEAUX D'EAU URBAINS

Alimentation en eau : composantes du système; équations en état permanent et méthodes de résolution; étalonnage du modèle hydraulique; analyse de comportement sous diverses sollicitations. Normes en vigueur, analyse de risque et scénarios de renforcement; modélisation des transitoires et de la qualité de l'eau. Collecte des eaux usées : critères d'évaluation, impact de l'urbanisation sur le ruissellement; modélisation des précipitations, ruissellement de surface et des écoulements en canaux ou conduites; étalonnage des modèles de pluie-ruissellement. Évaluation du comportement actuel et sous divers scénarios de contrôle ou de renforcement; dimensionnement des ouvrages de contrôle dont les bassins de rétention des eaux pluviales.

Leclerc, Guy

CIV6315 HYDRAULIQUE DES SÉDIMENTS
(2-0-7) 3 cr.

Historique, propriétés de l'eau et des sédiments, mixture. Rappels d'hydraulique, cisaillement, frottement, régimes, couche limite. Sources sédimentaires, bassins versants, mécanismes, méthodes de calcul des apports, limitation des apports. Stabilité et début d'entraînement en canal. Méthodes de Shields, Bonnefille, Gessler, Yalin. Définition et conception d'une section stable. Rugosité de forme et figures sédimentaires. Rugosité de grain. Rides et dunes. Mécanismes du transport solide. Capacité de transport. Formules de transport : Einstein, Peter Meyer, Ackers White et autres. Domaines de validité et comparaisons. Mouvements des lits et des fonds. Lits mobiles. Sédimentation en réservoirs. Calcul des transports solides en régimes permanents et non permanents. Méthodes numériques en transport solide. Modèles (application du code Gstars). Milieu marin et transport côtier. Mesures et lois de similitude en transport solide.

Mahdi, Tew-Fik

CIV6316 HYDRODYNAMIQUE MARINE
(2-0-7) 3 cr.

Milieu marin : eau, climat. Marées en mer ouverte : forces génératrices, équations, analyse harmonique et prédiction. Mouvement et hydrodynamique des marées en estuaires. Salinité, turbidité, stratification et classification des estuaires. Modélisation mathématique. Houle et vagues. Théories de la houle régulière. Énergie, déferlement, réflexion, réfraction, diffraction. Observations et analyse de la houle réelle irrégulière. Aspects statistiques descriptifs et énergétiques. Notions de spectres. Génération de la houle. Prévision de la houle. Protection des rivages. Conception des ouvrages courants de protection : jetées, brise-lames, épis, murs côtiers. Tsunamis et ondes longues.

Mahdi, Tew-Fik

CIV6317 SÉCURITÉ HYDRAULIQUE DES BARRAGES
(2-0-7) 3 cr.

Barrages et digues : rôle, type, opération, statistiques et historique. Ruptures de barrages, cas documentés, statistiques, scénarios types. Description des écoulements de rupture de barrage. Équations de l'onde de rupture, solutions théoriques, solutions numériques. Modèles numériques courants et applications. Calculs automatisés des inondations. Tracé des laisses d'inondation. Prévision des conséquences, dommages et risques. Contenu

d'une étude hydraulique de sécurité de barrage. Cas des retenues en cascade, cas des retenues à digues multiples. Description et utilisation des ouvrages fusibles. Calcul des contaminations associées aux ruptures de lac de décantation. Étude de sécurité d'un aménagement ou d'un complexe. Loi du Québec et normes canadiennes sur la sécurité des barrages. Définition, analyse et gestion du risque de rupture. Préparation à l'urgence. Évolution actuelle, recherches et développements. Perspectives.

Mahdi, Tew-Fik

CIV6401 PROPRIÉTÉS GÉOTECHNIQUES DES SOLS
(3-0-6) 3 cr.

Nature et composition des sols. Minéralogie des argiles. Techniques d'identification des minéraux argileux et de mesure de l'agencement des particules. Système sol-eau-électrolytes. Propriétés physico-chimiques des sols. Phénomènes de conduction. Comportement mécanique des argiles et des sables : résistance au cisaillement et changements de volume. Argiles sensibles et autres sols métastables. Échantillonnage et remaniement. Effet du temps et du vieillissement sur les sols. Modèles de comportement.

Silvestri, Vincenzo

CIV6404 FONDATIONS
(3-0-6) 3 cr.

Reconnaissance des sols et études géotechniques : buts, types, méthodes, prélèvement d'échantillons, identification et caractérisation des sols. Essais in situ (pénétromètre dynamique (SPT), seissomètre (VST), pénétromètre statique (CPT), pressiomètre (PMT), dilatomètre (DMT) et cisaillement en forage (BST)) : réalisation, interprétation et applications. États limites ultimes et de service et coefficient de sécurité des fondations. Fondations superficielles : capacité portante et tassement, calculs théoriques et empiriques de conception, semelles et radiers. Fondations profondes : capacité portante et tassement, pieux individuels et en groupe, calculs théoriques et empiriques, charges verticales et horizontales. Utilisation de logiciels d'analyse.

Silvestri, Vincenzo

CIV6405 GÉOTECHNIQUE
(3-0-6) 3 cr.

Ouvrages de soutènement : rideaux de palplanches, excavations blindées, parois moulées, renforcement par inclusions. Remblais sur sols compressibles : reconnaissance, tassements et stabilité, amélioration des sols en place, instrumentation et suivi. Talus naturels et déblais : calculs de stabilité, effet de l'eau, méthodes de confortement. Utilisation de logiciels d'analyse.

Silvestri, Vincenzo

CIV6406 ÉCOULEMENT DES EAUX DANS LES SOLS
(3-0-6) 3 cr.

Écoulement permanent en milieux homogènes et multicouches, saturés/non saturés, isotropes et anisotropes. Solutions graphiques, analogiques et numériques. Applications aux travaux de génie civil : barrages en remblai (gradients critiques, boulance, érosion interne, filtres granulaires et géosynthétiques); infrastructures routières et talus (systèmes de drainage interne). Assèchement des fouilles : utilisation des réseaux et des formules analytiques, choix des méthodes de rabattement de nappe.

Courcelles, Benoît

CIV6407 MÉCANIQUE DES SOLS EXPÉRIMENTALE
(2-4-6) 4 cr.

Choix et justification des différentes techniques de mesure en géotechnique. Description des appareils et méthodes utilisées en laboratoire pour évaluer les caractéristiques mécaniques et hydrauliques de différents types de sols et géosynthétiques. Calcul d'erreur. Appareils de suivi de comportement d'ouvrages. Validité, représentativité et limites d'applicabilité de ces mesures et observations.

Courcelles, Benoît

CIV6501 COMPLÉMENTS DE BÉTON ARMÉ
(3-0-6) 3 cr.

Caractéristiques des matériaux. Critères de rupture. Revue et critique de calcul aux états limites selon divers codes américains et européens : flexion, cisaillement et torsion. Poutres profondes et corbeaux. Calculs parasismiques. Déformations et rotules plastiques. Lignes de rupture. Analyse par équilibre et travaux virtuels. Forces nodales. Méthode des bandes Hillerborg. Effet de coin.

Note : ce cours est offert indépendamment du nombre d'inscriptions.

Massicotte, Bruno

CIV6502 ANALYSE AVANCÉE DE
(3-0-6) 3 cr. STRUCTURES ET ÉLÉMENTS FINIS

Rappel du calcul matriciel. Introduction et historique de la méthode des éléments finis. La méthode de rigidité incluant l'effet P-Delta. Éléments de poutres en trois dimensions. Assemblage et solutions des équations. Principes stationnaires et méthode de Rayleigh-Ritz. Éléments planaires et solides. Éléments isoparamétriques et axi-symétriques. Éléments de plaques. Éléments de voile mince. Introduction aux problèmes non linéaires. Application aux structures de génie civil.

Note : ce cours est offert indépendamment du nombre d'inscriptions.

Bouaanani, Najib

CIV6503 STABILITÉ DES STRUCTURES
(3-0-6) 3 cr. Corequis : CIV6502

Introduction à la théorie de la stabilité structurale pour des systèmes discrets à un et à plusieurs degrés de liberté. Conception des systèmes de contreventement. Solutions analytiques et numériques (quotient de Rayleigh, Rayleigh-Ritz, Galerkin, différences finies, méthodes itératives) du flambement élastique en flexion des pièces comprimées. Flambement inélastique en flexion des pièces comprimées. Stabilité des pièces comprimées et fléchies (fonctions de stabilité, méthode des rotations). Stabilité des ossatures planes (effets P-Delta, méthode de rigidité, analyse par la méthode des éléments finis). Flambement en torsion et en flexion-torsion des pièces comprimées. Déversement des poutres. Stabilité et voilement des plaques minces en acier.

Tremblay, Robert

CIV6504A BÉTON PRÉCONTRAINT
(3-0-6) 3 cr.

Principes généraux de la précontrainte. Procédés de précontrainte des ouvrages en béton. Étude détaillée de la précontrainte par câbles. Calcul des forces équivalentes à un système donné de précontrainte. Analyse élastique d'une poutre isostatique en béton précontraint. Analyse d'une poutre hyperstatique. Introduction à l'analyse d'ouvrages complexes; portiques, coques. Moment résistant ultime d'une section de poutre en béton précontraint. Résistance à l'effort tranchant. Design d'une poutre en béton précontraint.

Note : ce cours est offert indépendamment du nombre d'inscriptions.

Massicotte, Bruno

CIV6505 TECHNIQUES DU BÉTON
(3-0-6) 3 cr. Préalable : CIV1140 ou l'équivalent

Ciment Portland : fabrication, normes, signification d'une analyse chimique. Déroulement de la prise et du durcissement. Structure et caractéristiques physiques du gel. Béton normal et béton de fibre : mécanismes de fissuration et de rupture. Retrait et fluage : mécanismes à l'origine des déformations et modélisation. Cure : méthodes, influence de la température, maturité. Transfert de la chaleur. Propriétés de transport de l'eau dans les bétons. Problèmes de durabilité. Développement.

Charron, Jean-Philippe

CIV6506 CALCUL AVANCÉ
(3-0-6) 3 cr. DES CHARPENTES D'ACIER

Propriétés des aciers de structures. Calcul aux états limites. Assemblages excentriques boulonnés et soudés. Analyse statique des structures avec câbles. Poutres courbes. Pièces d'acier mince formées à froid. Systèmes structuraux pour bâtiments multi-étagés. Calcul plastique des charpentes d'acier. Calcul parasismique des charpentes de bâtiments.

Tremblay, Robert

CIV6508 ANALYSE DYNAMIQUE DES STRUCTURES
(3-0-6) 3 cr. Préalable : CIV3502 ou l'équivalent

Système à un degré de liberté en régimes élastique et plastique sous sollicitations dynamiques. Matrices de masse et de rigidité pour les systèmes à plusieurs degrés de liberté. Méthodes de calculs des valeurs et vecteurs

propres. Méthodes d'intégration directe des équations de mouvement. Analyse dans le domaine des fréquences. Analyse modale. Techniques de réduction des degrés de liberté pour les grands systèmes. Modélisation des bâtiments. Analyses spectrale et temporelle des bâtiments soumis aux tremblements de terre.

Note : ce cours est offert indépendamment du nombre d'inscriptions.

Léger, Pierre

CIV6510A CONCEPTION PARASISMIQUE DES STRUCTURES
(3-0-6) 3 cr.

Cause des séismes. Théorie tectonique des plaques terrestres. Ondes sismiques. Caractéristiques des séismes. Sismicité et sismotectonique du Canada. Réponse des systèmes d'un degré de liberté dynamique (DDL) : vibrations libres, vibrations forcées, spectre de réponse élastique. Concept de ductilité. Réponse des systèmes de multiples DDLs : analyses modale, spectrale, temporelle linéaire. Modélisation des structures pour l'analyse dynamique. Principes et exigences du Code national du bâtiment du Canada : méthode des charges équivalentes statiques, méthode dynamique. Conception parasismique des structures en acier : cadres à contreventements concentriques, cadres à contreventements excentriques, cadres rigides. Conception parasismique des structures en béton armé : murs de refend simples, murs de refend couplés; cadres rigides. Systèmes parasismiques émergents. Evaluation et réhabilitation sismique des structures.

Koboevic, Sanda

CIV6512 CONCEPTION AVANCÉE ET
(3-0-6) 3 cr. ÉVALUATION DES PONTS
Préalables : CIV4530 et CIV4160, ou l'équivalent
Corequis : CIV6502

Application du Code canadien sur le calcul des ponts routiers à la conception des ponts complexes. Analyse avancée de ponts par la méthode du grillage et la méthode des éléments finis. Calcul des ponts biais et courbes. Conception des ponts courbes en acier et en béton. Évaluation de la capacité portante des ponts existants et utilisation du calcul non linéaire. Utilisation des nouveaux matériaux pour la conception et le renforcement des ponts. Calcul non linéaire des piles de ponts. Introduction à l'analyse et à la conception des ponts haubanés.

Massicotte, Bruno

CIV6701 PLANIFICATION DES TRANSPORTS
(3-0-6) 3 cr.

Planification des transports : étapes, stratégies et évaluation. Grandes étapes de la modélisation agrégée des transports : génération, distribution, choix modal, affectation (concepts, hypothèses et limitations). Modélisation intégrée des transports : effets démographiques, utilisation du sol et comportements individuels de transport. Modèles d'activités et microsimulation. Approches alternatives de déplacements : autopartage, covoiturage, modes actifs et retombées sur la santé.

Morency, Catherine

CIV6702 ANALYSE DES TRANSPORTS
(3-0-6) 3 cr.

Introduction à l'analyse et l'évaluation dans le processus de planification et de prise de décision. Notions fondamentales : demande de transport, offre, réseaux, territoire. Modèles synthétiques agrégé et désagrégé de génération, de répartition modale et de distribution des déplacements. Enquêtes de déplacements urbains, dites origine-destination. Approche d'analyse totalement désagrégée : modèle d'analyse désagrégée des itinéraires de transport urbain collectif (MADITUC). Modélisation de la demande. Analyse spatiale des déplacements. Évaluation sommaire des grands logiciels de planification de transport.

Chapleau, Robert

CIV6704A RÉSEAUX DE TRANSPORT URBAIN
(3-0-6) 3 cr.

Réseaux de transport urbain (voirie et transport collectif) et interurbain. Notions fondamentales: connexité, impédance, coûts généralisés de transport, coûts unitaires, coûts marginaux. Programmation linéaire, calcul de chemin sur les réseaux, modèle de distribution Hitchcock et formulation de problèmes classiques d'horaire. Système d'information géographique (SIG) en transport urbain : couches, nœuds, lignes, projections et géoréférences planétaires et cartésiennes. Spécification et gestion des attributs et bases de données connexes. Numérisation et codification de réseaux multimodes et multiniveaux. Cartographie des systèmes de transport. Expérimentations avec plusieurs gratuiciels de SIG. Application à des situations de transport urbain et régional.

Chapleau, Robert

CIV6705 THÉORIE DE LA CIRCULATION
(3-0-6) 3 cr.

Introduction, variables décrivant la circulation, caractéristiques du conducteur, interactions conducteur-route-véhicule, distributions de probabilité décrivant la circulation, modèles macroscopiques, modèles de poursuite, théorie des ondes de choc, analyse théorique de la capacité routière, phénomènes d'attente, congestion, simulation de la circulation. Applications.

Saunier, Nicolas

CIV6706A RÉGULATION DE LA CIRCULATION
(3-0-6) 3 cr.

Systèmes intelligents de véhicules et de routes. Systèmes embarqués. Régulation de la circulation sur le réseau de rues : carrefours, coordination des feux sur les artères (principe de l'onde verte, principe de minimisation des retards), coordination des feux sur les réseaux maillés (principe de minimisation des retards), algorithmes en temps différé et en temps réel. Régulation de la circulation sur les autoroutes urbaines : calcul des retards, détection des incidents, gestion de la circulation aux bretelles d'entrée, optimisation de la fluidité sur l'autoroute par messages variables, guidage.

Saunier, Nicolas

CIV6707A TRANSPORTS : TECHNOLOGIES ET INNOVATION
(3-0-6) 3 cr.

Technologies pour le transport des personnes, modes publics et privés. Choix des véhicules pour les transports publics urbains : autobus, trolley, tramway, métro, train. Caractéristiques technologiques des véhicules, sources énergétiques et externalités. Systèmes intelligents de transport pour la gestion opérationnelle des réseaux, la gestion de la circulation et la dissémination d'information aux usagers. Outils et méthodologies de collecte de données. Méthodologie de fusion de données.

Morency, Catherine

CIV6708 TRANSPORT EN COMMUN
(3-0-6) 3 cr.

Ingénierie du transport collectif urbain. Organigramme d'une autorité organisatrice de transport. Institutions québécoises, canadiennes et internationales en transport public. Historique et évolution des transports collectifs en Amérique du Nord. Codification d'un réseau de transport urbain collectif. Logiciels de simulation. Planification opérationnelle. Mesures des caractéristiques du service. Normes. Usager du transport collectif (TC), élasticité de la demande. Main d'œuvre et habillage des horaires. Véhicules : critères de performance, capacité, entretien. Design des arrêts et terminus. Mesures d'innovation. Transport adapté et paratransit. Aspects administratifs. Simulation et restructuration d'un réseau de transport collectif.

Chapleau, Robert

CIV6709 CAPACITÉS DES ÉLÉMENTS ROUTIERS
(3-0-6) 3 cr.

Caractéristiques de la circulation. Capacité et niveaux de service. Congestion, circulation fluide. Facteurs affectant la capacité et le débit de service. Capacité des autoroutes : section courante, section d'entrecroisements, bretelles, voies d'accélération et de décélération, échangeurs. Routes à voies multiples, routes à 2 voies. Capacité des carrefours : carrefours sans feux, carrefours avec feux. Capacité des artères urbaines. Capacité des aménagements piétonniers et aménagements pour bicyclettes. Incidents et travaux routiers.

Saunier, Nicolas

CIV6710 GÉOMÉTRIE DES TRACÉS
(3-0-6) 3 cr.

Critères de conception des tracés routiers. Caractéristiques des éléments géométriques en relation avec la sécurité routière. Étude des carrefours à niveaux ruraux et urbains. Principes de conception des échangeurs : trafic,

géométrie. Étude de cas particuliers. Audits de sécurité. Applications à des travaux de conception.

Saunier, Nicolas

CIV6813 AVANT-PROJETS EN INGÉNIERIE CIVILE
(3-0-6) 3 cr.

Éléments déclencheurs d'un projet, élaboration de l'objet du projet, cadre et ressources de réalisation. Projets d'ingénierie civile : types, environnements caractéristiques, acteurs, enjeux, contraintes, modes de réalisation. Avant-projet : buts et livrables, faisabilités socio-économique, politique, technologique, environnementale et financière, risque stratégique, communication et consultation, prise de décision. Mise en œuvre : modes de financement, montage organisationnel et financier, approbations à rassembler. Études de cas : bâtiments, aménagement de zones urbaines, conception et réhabilitation d'infrastructures de transport, d'alimentation en eau et de collecte des eaux usées, de mise en valeur des déchets solides et de production d'énergie.

Leclerc, Guy

CIV6820 NÉGOCIATION EN INGÉNIERIE CIVILE
(2-2-8) 4 cr.

Connaissances et pratique de la dynamique et des processus de négociation. Négociation efficace : développement d'habiletés et applications des principes de négociation à des situations complexes tirées de l'ingénierie civile dont recherche de compromis entre promoteurs et acteurs socio-économiques, résolution de réclamation contractuelle, entente de partage de risques. Gestion des ressources humaines : recrutement, sélection, supervision et évaluation. Gestion de la complexité.

Leclerc, Guy

CIV6840 CADRE DE RÉALISATION
(3-0-6) 3 cr. DES PROJETS DE CONSTRUCTION
Préalable : DRT6968

Portée des différents textes régissant la construction, la santé et la sécurité des ouvriers, la protection de l'environnement. Codes et normes techniques : Code national du bâtiment, Code national de protection incendie, normes. Devis types. Principes fondamentaux de rédaction des devis techniques descriptifs ou de performance et des devis administratifs (avis aux soumissionnaires, conditions générales, conditions spéciales). Contenu des contrats : de construction, de gestion, de partenariat public privé, de services professionnels.

Leclerc, Guy

CIV6850 INFORMATION ET PROJETS D'INGÉNIERIE CIVILE
(3-0-6) 3 cr.

Classes et attributs des informations utilisées et produites dans un projet d'ingénierie : techniques, financières et économiques, environnementales, contractuelles. Source et flux d'information. Structuration du système de gestion des informations et conception des processus de validation, de transmission, de mise à jour et d'assurance qualité. Description des informations et des documents par phase d'avancement : mise en place du cadre de réalisation, conception et plans et devis, appel d'offres, construction, clôture. Dossier de projet, journal de bord, notes de calculs, rapport technique, rapport d'avancement, compte-rendu de réunion. Supports traditionnels et informatisés.

Leclerc, Guy

CIV6860 DÉROULEMENT D'UN PROJET D'INGÉNIERIE CIVILE
(1-2-6) 3 cr. Préalables : CIV6813, IND6132A et CIV6840

Stratégie de réalisation d'un projet de construction réel de taille moyenne : structure organisationnelle, identification des risques stratégiques et opérationnels, analyse des ressources disponibles et programmation des activités. Simulation de la réalisation du projet : réaction aux événements perturbateurs, évaluation des conséquences, choix des actions correctives.

Leclerc, Guy

CIV6870 MONTAGE D'UN PROJET D'INGÉNIERIE CIVILE
(1-2-6) 3 cr. Préalables : CIV6820, CIV6840 et CIV6850

Montage d'un projet complexe : collecte des informations initiales nécessaires à la caractérisation de l'environnement du projet, cahier des charges des études (techniques, socio-économiques, environnementales, etc.), contenu des rapports à produire aux donneurs d'ouvrages, aux instances réglementaires et gouvernementales, proposition d'une structure organisationnelle, d'un montage financier, d'un mode de réalisation et de son environnement contractuel.

Leclerc, Guy

CIV6901 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

CIV6902 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

CIV6903 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

CIV6904 SÉMINAIRES
1 cr.

Exposés et discussions de sujets choisis en rapport avec les cours ou les travaux de recherche en génie civil. Discussions sur des publications récentes.

CIV6909 STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

CIV6910 PROJET DE MAÎTRISE IV
15 cr.

Projet de maîtrise accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend l'équivalent de 45 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

CIV6911 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes

responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

CIV6918 PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr.

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant une étude d'application de haut niveau ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 9 heures par semaine consacrées au projet pendant 15 semaines pour un total de 135 heures.

CIV6919 STAGE EN MILIEU DE TRAVAIL I
6 cr. Préalables : 9 crédits aux cycles supérieurs

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de maîtrise cours. Il se fait sous la supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un professionnel de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.
Note : l'étudiant et le professeur doivent s'entendre avec une entreprise pour proposer un sujet de stage.

Comeau, Yves

CIV6920 STAGE EN MILIEU DE TRAVAIL II
6 cr. Préalable : CIV6919

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de maîtrise cours. Il se fait sous la supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un professionnel de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.
Note : l'étudiant et le professeur doivent s'entendre avec une entreprise pour proposer un sujet de stage.

Comeau, Yves

CIV6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

CIV6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie civil. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie civil. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles CIV6951A, CIV6951B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

CIV6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie civil. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie civil. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles CIV6952A, CIV6952B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

CIV6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie civil. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie civil. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles CIV6953A, CIV6953B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

CIV791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

CIV8210 TRAITEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : CIV1210 ou GCH1110, ou l'équivalent

Normes sur les eaux potables et les effluents des stations d'épuration. Procédés physico-chimiques utilisés dans le traitement des eaux potables et des rejets liquides : microtamisage, floculation, décantation, filtration, désinfection, précipitation, enlèvement du fer et du manganèse, adsorption, stabilisation, épaississement et déshydratation des boues. Critères de conception et de sélection des procédés de traitement.

Prévost, Michèle

CIV8220 ÉPURATION BIOLOGIQUE DES EAUX USÉES
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : CIV1210 ou GCH1110, ou l'équivalent

Réseaux d'égout. Caractérisation des eaux usées. Objectifs de traitement. Procédés de traitement des eaux usées. Traitements biologiques : métabolisme microbien; traitements aérobies et anaérobies; cultures en suspension, biofilms, photosynthétiques. Nitrification, dénitrification, déphosphatation biologiques. Modélisation, simulation et conception de procédés à l'aide de logiciels. Optimisation de procédés et de stations d'épuration. Digestion aérobie et anaérobie des boues. Étangs aérés et facultatifs, marais. Traitements des eaux usées des petites communautés et d'industries.

Comeau, Yves

CIV8230 TRAITEMENT AUTONOME ET
(3-1-5) 3 cr. DÉCENTRALISÉ DE L'EAU
Préalables : CIV1210 ou GCH1110, ou l'équivalent

Problématique du traitement des eaux potables et usées par procédés autonomes et décentralisés. Charges unitaires de débit et contaminants. Caractérisation des eaux potables et usées. Réduction à la source. Procédés de traitement physiques, chimiques et biologiques. Techniques de traitement pour la production d'eau potable et pour l'épuration des eaux usées. Valorisation des matières résiduelles.

Comeau, Yves, Barbeau, Benoît

CIV8310 AMÉNAGEMENTS ET
(3-1,5-4,5) 3 cr. STRUCTURES HYDRAULIQUES
Préalables : CIV3330 et CIV4340 ou l'équivalent

Classification des structures hydrauliques : adduction d'eau, hydroélectricité, contrôle des inondations, navigation, drainage et assainissement. Acquisition de données topographiques, géologiques et géotechniques. Études hydrologiques. Conception et dimensionnement : prises d'eau, canaux et conduites, évacuateurs de crue, dissipateurs d'énergie, structures de restitution. Phénomènes transitoires et chambres d'équilibre. Modélisation et simulation numérique des conditions d'écoulement dans les passages hydrauliques. Impacts financiers, environnementaux et socio-économiques. Avant-projet d'un aménagement hydro-électrique : choix, localisation et dimensionnement des ouvrages.

Fuamba, Musandji

CIV8320 PERSPECTIVES ET DÉFIS
(3-1,5-4,5) 3 cr. EN HYDRAULIQUE APPLIQUÉE
Préalable : CIV3330 ou l'équivalent
Corequis : CIV4340 ou l'équivalent

Critères de performance hydraulique d'un réseau de drainage urbain, adaptation aux changements climatiques, pratiques de gestion optimale des eaux de pluie. Mise en mouvement de sédiments et estimation des débits solides; établissement de critères en vue de la restauration des berges et de la renaturalisation des cours d'eau; sécurité des digues, des barrages en terre et enrochement. Mesures de données hydrométriques et estimation des paramètres d'un modèle numérique. Application au modèle de Muskingum en rivière et à un modèle pluie-ruissellement.

Fuamba, Musandji; Mahdi, Tew-Fik; Nadeau, Daniel

CIV8410 DIGUES ET BARRAGES EN REMBLAI
(3-0-6) 3 cr. Préalable : CIV3415 ou l'équivalent

Types d'ouvrage : facteurs de choix de la section-type et de la méthode d'étanchéisation des fondations. Analyses de stabilité et coefficient de sécurité : fin de construction, régime permanent, vidange rapide, tremblements de terre. Propriétés physiques et mécaniques des matériaux. Contrôle de qualité de la construction. Techniques spéciales. Comportement durant et après la construction : instrumentation, interprétation. Exemples pratiques Application à un cas réel.

James, Michael

CIV8510 CONCEPTION DES CHARPENTES EN BOIS
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : CIV3503 ou CIV3504, ou l'équivalent

Propriétés physiques et mécaniques du bois et classification. Normes de calcul. Analyse et conception des charpentes en bois : poutres, poteaux, fermes de toit, poutrelles de plancher et de toit, murs de refend et diaphragmes. Assemblages cloués, boulonnés et autres. Bois de charpente, bois lamellé-collé, bois d'ingénierie et panneaux structuraux en bois. Construction résidentielle et commerciale. Bois traité aux agents de préservation et traitement d'ignifugation. Logiciels de conception. Coffrage à béton et systèmes d'étaiement.

Massicotte, Bruno

DDI8001 DÉVELOPPEMENT DURABLE
(3-1,5-4,5) 3 cr. POUR INGÉNIEURS
Préalables : 70 crédits au baccalauréat

Contexte historique, repères et acteurs du développement durable. Concepts théoriques, modèles, indicateurs et mesures tels que : produit intérieur brut, indice de développement humain, *Genuine Progress Indicators*, empreinte écologique. Cadre légal : Loi 118, Loi sur la qualité de l'environnement du Québec, Loi sur les ingénieurs. Leviers et outils de mise en œuvre : responsabilité sociale des organisations, analyse de cycle de vie, écoconception. Outils de reddition de compte, certification : normes de l'Organisation internationale de normalisation et du Bureau de normalisation du Québec, *Global reporting initiave*, écolabel. Enjeux majeurs tels que : biodiversité, eau, sols, énergie, changements climatiques, industrie extractive, procédés de transformation, matières résiduelles, milieu bâti, transport, éthique, société. Défis et contraintes.

Millette, Louise

DDI8002 ÉTUDES DE CAS EN DÉVELOPPEMENT DURABLE
(2-4-3) 3 cr. POUR INGÉNIEURS
Préalable : DDI8001

Synthèse et méthodologie d'application des principes du développement durable (DD) à partir d'études de cas ou de problèmes rencontrés pour la prise en compte des relations environnementales, économiques et sociales propres à un produit, procédé ou service pendant tout son cycle de vie. Aspect méthodologique de la préparation d'un rapport de durabilité. Revue des critères d'écoconception. Application de l'analyse du cycle de vie selon les normes ISO14040 et suivantes. Rôle de l'ingénieur dans les débats de société. Connaissance des milieux de mises en œuvre des principes du DD. Exemples d'intégration des aspects à impacts durables dans les procédés de transformation et dans l'utilisation des produits et services. Exemples de l'influence de la source d'énergie utilisée pour développer une technologie, un produit ou un service sur leurs impacts de durabilité.

Mascle, Christian

DDI8003 ANALYSE DU CYCLE DE VIE
(2-1-6) 3 cr. Préalables : GCH2220 ou l'équivalent et
70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Étude détaillée de l'analyse du cycle de vie (ACV). Normalisation ISO 14040 et 14044. Définition des objectifs et du champ de l'étude. Analyse de l'inventaire : aspects mathématiques, approches ascendante et descendante, approches attributionnelle et conséquentielle, multi-fonctionnalité. Évaluation des impacts du cycle de vie : chaînes de cause à effet, modèles et facteurs de caractérisation, méthodologies d'évaluation des impacts du cycle de vie. Impacts et indicateurs environnementaux. Classification, caractérisation, normalisation et pondération. Interprétation des résultats : analyses de contribution, de sensibilité, d'incertitude, de scénario. Utilisation des bases de données et des logiciels d'ACV. Analyse critique d'une ACV publique. Réalisation d'un projet réel d'ACV dans le domaine de compétence de l'étudiant. Types d'études ACV : interne, rapport tierce partie, assertion comparative divulguée au public.

Samson, Réjean

ELE6202 SYSTÈMES MULTIVARIABLES
(3-0-6) 3 cr. Préalable : ELE3201 ou l'équivalent

Linéarisation et classification des systèmes. Équations d'état : résolution, série de Peano-Baker, matrice de transition, théorie de Floquet. Stabilité : critères de stabilité, équation de Lyapunov. Commandabilité et observabilité. Réalisabilité : représentations entrée/sortie, minimalité, réalisation de Gilbert, perte de minimalité. Retour d'état : modes commandables, forme de Kalman, test de PBH (Popov-Belevitch-Hautus), formes canoniques commandables, forme de Brunovsky, indices de commandabilité, stabilisation par retour d'état, positionnement des pôles, stabilisabilité. Estimation d'état : observateur de Luenberger, principe de séparation, observateurs réduits, stabilisation par retour de sortie. Description en fractions polynomiales : décomposition irréductible en fractions polynomiales matricielles, identité de Bézout, forme d'Hermite, réalisations minimales, positionnement des pôles.

Saydy, Lahcen

ELE6203 ANALYSE, COMMANDE ET GESTION
3-0-6) 3 cr. DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES
Préalable : ELE3201 ou l'équivalent

Organisation hiérarchisée des réseaux électriques. Fonctions de commande, surveillance, évaluation de sécurité, étude de stabilité et opération économique des réseaux. Modèles mathématiques d'équipement de génération. Problèmes particuliers de commande des génératrices hydro-électriques. Boucle de commande de puissance active. Réglage fréquence puissance. Concept d'erreur de zone. Réglage primaire, secondaire et tertiaire. Répartition économique. Estimateurs d'état. Stabilité transitoire. Analyse des systèmes non linéaires dans le plan de phase. Méthodes directes d'analyse de stabilité transitoire. Stabilité petit signal. Analyse par valeurs propres. Commande des systèmes d'excitation de machines synchrones. Stabilisateur PSS (« Power system stabilizer ») des réseaux électriques. Oscillations basses fréquences interzones.

Malhamé, Roland P.

ELE6204 COMMANDE DES SYSTÈMES NON LINÉAIRES
(3-0-6) 3cr. Préalable : ELE3201 ou l'équivalent

Nature, structure et propriétés des systèmes non linéaires. Outils spécifiques à leur modélisation, analyse, simulation et conception assistée par ordinateur. Théorie de Lyapunov avec application à l'analyse et à la conception des systèmes de commande non linéaires. Méthode des perturbations non singulières; perturbations singulières; « integrator back-stepping ». Analyse et conception des systèmes non linéaires avec modes de glissement ; application aux systèmes de production d'énergie électrique. Étude des systèmes non linéaires avec l'approche de la géométrie différentielle; rétroaction linéarisante, reproduction de modèles linéaires, découplage des perturbations, contrôle non interactif. Notions de stabilité au sens entrée sortie. Théorème du petit gain.

Zhu, Guchuan

ELE6205 COMMANDE PAR ORDINATEUR
(3-0-6) 3 cr. DES PROCESSUS INDUSTRIELS

Formulation du problème général à l'industrie de transformation : normes, pratiques, stratégies. Modélisation et identification des processus : non-linéarités, retards, couplages. Rappels sur les systèmes monovariables utilisant la transformée en Z. Étude des systèmes hybrides dans l'espace d'état : discrétisation du système continu multivariable, représentation par variables d'état du compensateur décrit par équations aux différences. Synthèse de la compensation par retour d'état en temps discret : commande modale, commande optimale, observateur. Compensateurs pour systèmes avec retards. Compensateurs pour des processus soumis à des perturbations aléatoires : variance minimum, commande stochastique optimale, filtre de Kalman. Auto-adaptation par identification en temps réel. Filtrage discret.

O'Shea, Jules

ELE6207 COMMANDE DES SYSTÈMES ROBOTIQUES
(3-0-6) 3 cr. Préalables : ELE3201 et ELE4203, ou l'équivalent

Fonction, structure et modes d'opération des systèmes robotiques. Modélisation dans les espaces articulaire et opérationnel de la cinématique et de la dynamique de mécanismes avec contraintes holonomes et non holonomes. Outils informatiques spécifiques à l'analyse, la simulation et la conception assistée par ordinateur des systèmes robotiques. Asservissement en parcours dans l'espace articulaire et dans l'espace opérationnel. Contrôleurs de type industriel; algorithme de Luh-Walker-Paul; contrôleurs basés sur la théorie de la linéarisation exacte par rétroaction d'état; commande adaptative. Asservissement en force; asservissement en parcours avec une souplesse assignée; asservissement hybride en force et en position. Guidage de robots mobiles (véhicules sur roues). Génération de trajectoires et planification de parcours.

Gourdeau, Richard

ELE6208 DYNAMIQUE DU VOL ET AUTOPILOTAGE
(3-0-6) 3 cr.

Brefs rappels sur la dynamique longitudinale et latérale. Modélisation de l'aérodyne. Stabilité du vol plané. Réponse des gouvernes en chaîne ouverte. Synthèse : systèmes de commande longitudinale, systèmes de commande latérale. Effets de la turbulence atmosphérique. Exigences de manœuvrabilité. Simulateur de vol.

O'Shea, Jules et collaborateurs

ELE6209 NAVIGATION AÉRIENNE
(3-0-6) 3 cr.

Types de systèmes de navigation. Équations de navigation. Mouvement sur une sphère. Effets dus à la rotation de la terre. Estimation : matrice de covariance. Quaternions, plate-forme tri-axiale à cardans, filtre de Wiener, échantillonnage, modélisation algorithmes. Navigation inertielle avec ou sans plate-forme stabilisée. Système de positionnement global.

Saydy, Lahcen

ELE6210 CONCEPTION DE SYSTÈMES DE COMMANDE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : ELE3201 ou l'équivalent

Éléments d'optimisation : fonction de coût d'une ou plusieurs variables avec ou sans contraintes. Calcul des variations. Formulation de problèmes de commande optimale : principe du minimum de Pontryagin. Solutions numériques : tir non linéaire, quasi-linéarisation, méthode du gradient. Commande en temps minimum et à énergie minimum. Formation de problèmes de commande optimale pour les systèmes linéaires. Commande optimale linéaire quadratique : propriétés, résolutions numériques, exemples d'application. Éléments de programmation dynamique. Solutions voisines par deuxième variation. Formulation du problème d'estimation optimale pour les systèmes linéaires : filtre de Kalman, filtres de Kalman étendus, propriétés et exemples d'application.

Gourdeau, Richard

ELE6214 COMMANDE DE SYSTÈMES INCERTAINS
(3-0-6) 3 cr. Préalable : ELE6202 ou l'équivalent

Types d'incertitudes : structurée et non structurée. Perturbations paramétriques : Kharitonov, théorème des côtés, applications gardiennes. Préliminaires mathématiques : fonctions rationnelles stables, factorisation première, valeurs singulières, norme H-infini. Paramétrisation de Youla. Stabilisation forte et stabilisation simultanée. Stabilité interne et performance robuste. Contraintes de design. Appariement de modèles et interpolation de Nevanlina-Pick. Théorème du petit gain. Représentation LFT (« Linear Fractional Transformation ») et forme standard. Critères et marges de stabilité robuste. Valeurs singulières structurées, mu-analyse et commande H-infini.

Saydy, Lahcen

ELE6215A COMMANDE STOCHASTIQUE ET FILTRAGE
(3-0-6) 3 cr. Préalables : MTH2302A ou l'équivalent

Représentation du bruit dans les systèmes dynamiques discrets. Prédiction et propriété de Markov. Processus gaussiens. Évolution des statistiques principales des systèmes linéaires bruités : moyenne, covariance, et leur comportement asymptotique. Commande optimale et principe d'optimalité de Bellman. Programmation dynamique : formes déterministe et stochastique. Application aux systèmes linéaires bruités parfaitement observés : régulateur optimal linéaire quadratique. Bruit de mesure et systèmes partiellement observés : estimateurs à variance minimale et à maximum de vraisemblance; filtre de Kalman. Commande optimale des systèmes aléatoires partiellement observés. Optimalité du principe de séparation entre filtrage et commande dans les systèmes linéaires gaussiens. Chaînes de Markov commandées. Problèmes de temps d'arrêt optimal. Routage optimal en télécommunications.

Malhamé, Roland P.

ELE6302A RECONNAISSANCE DE FORMES :
(3-0-6) 3 cr. SYNTHÈSE ET APPLICATIONS

Définitions fondamentales et enjeux commerciaux. Problématique de la perception artificielle : défis technologiques, limites théoriques et pratiques. Synthèse critique des différentes approches de reconnaissance de signaux et d'images. Méthodes statistiques paramétriques et non paramétriques. Méthodes structurelles et syntaxiques. Méthodes cognitives, symboliques, connexionistes, évolutives. Processeurs spécialisés. Exemples en traitement automatique de l'écriture et en vérification de signatures. Applications industrielles, biomédicales et biométriques.

Plamondon, Réjean

ELE6305B CONCEPTION ET VÉRIFICATION
(3-1,5-4,5) 3 cr. DES SYSTÈMES SUR PUCES
Préalable : ELE8304 ou l'équivalent

Architecture de microprocesseurs et de processeurs embarqués. Architectures superscalaires. Conception de processeurs dédiés et accélération des calculs. Processeurs à jeu d'instructions étendu. Vérification des systèmes intégrés. Conception structurée. Organisation régulière et calculs en parallèle : par sélection et anticipation. Architectures d'unité de commande. Microprogrammation. Erreurs de synchronisation. Circuits asynchrones. Communications endochrones. Régions isochrones. Consommation énergétique. Conception pour une basse consommation énergétique. Comparaison des méthodes de conception. Plateformes de conception pour les systèmes sur puces. Réduction de l'échelle et évolution technologique.

Savaria, Yvon

ELE6306 TESTS DE SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Buts et objectifs des tests. Défauts physiques et modèles de pannes. Génération de tests pour les circuits combinatoires, séquentiels et analogiques. Tests de matrices logiques programmables (PLA) et de mémoires. Simulation de défauts. Conception pour la testabilité structurée. Auto-test incorporé dans un circuit. Tests au niveau plaque; tests industriels. Techniques de mesure et de caractérisation.

Khouas, Abdelhakim

ELE6307 MACHINES NEURONALES :
(3-0-6) 3 cr. ARCHITECTURES ET APPLICATIONS

Fondements biologiques. Motivations de l'approche connexionniste distribuée pour la résolution de problèmes de régression, de classification et d'estimation de fonction de densité. Paradigmes d'apprentissage supervisé, non supervisé et renforcé. Théorie statistique de l'apprentissage. Dilemme biais-variance. Dimension VC. Approches discriminantes, probabilistes et génétiques. Optimisation incrémentale et globale. Validation croisée. Réseaux à propagation avant, et à rétroaction. Lois d'apprentissage Hebbienne,

compétitive, stochastique et par correction d'erreurs. Architectures classiques : perceptron à une et plusieurs couches, réseau à base radiale, machine à supports vectoriels, comité de machines, machine de Boltzmann, réseaux bayesiens, carte auto-organisatrice, réseau spatiotemporel, réseau de Hopfield. Exploration et réduction de l'espace de recherche. Malédiction de la dimensionnalité. Neurodynamique.

Brault, Jean-Jules

ELE6308 MICROÉLECTRONIQUE ANALOGIQUE ET MIXTE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : ELE8304 ou l'équivalent

Circuits intégrés analogiques. Analyse et modélisation statique et dynamique de composants actifs. Fonctions analogiques et mixtes (analogiques/numériques) courantes : amplificateurs opérationnels, convertisseurs de données (analogiques à numériques - A/N) et N/A. Considérations pratiques d'intégration et de réalisation de circuits mixtes. Conception de circuits électroniques à condensateurs commutés. Techniques de conception de circuits : mode courant et mode tension. Technologies CMOS (semiconducteur à métal oxyde complémentaire) bipolaire et BiCMOS. Logiciels de synthèse et de conception des circuits analogiques et mixtes. Applications : régulateurs de tension, sources de courant et de tension programmables, modulateurs et démodulateurs, commutateurs, préamplificateurs et amplificateurs avancés, filtres analogiques variés, systèmes d'acquisition et de traitement de données.

Sawan, Mohamad

ELE6411A ÉTUDE DES GRANDS RÉSEAUX ÉLECTRIQUES
(3-0-6) 3 cr. Préalable : ELE3400 ou l'équivalent

Matrices de représentation des réseaux. Analyse nodale, équations d'état, analyse hybride. Régime permanent. Études de court-circuit à l'aide des circuits de séquence. Calculs d'écoulement de puissance monophasé. Calculs d'écoulement de puissance triphasé. Méthodes de solution des problèmes non linéaires. Simulation dans le domaine du temps : transitoires électromagnétiques et transitoires électromécaniques. Modélisation avancée des composants de réseau.

Note : les étudiants qui veulent suivre le cours ELE6411A et qui ont suivi le cours ELE4452 *Réseaux électriques* ou l'équivalent doivent obtenir l'approbation de leur directeur d'études ou de recherche.

Mahseredjian, Jean

ELE6412A FIABILITÉ DES RÉSEAUX D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE
(3-0-6) 3 cr. Préalables : ELE4452 ou ELE6411A ou l'équivalent

Rappel de notions de probabilité et analyse des principales lois de distributions statistiques (binomiale, Poisson, normale) et processus stochastiques (chaînes de Markov). Concepts de la fiabilité de systèmes. Études de différents modèles utilisés dans l'évaluation de la fiabilité : taux d'indisponibilité, fréquence et durée. Applications à l'étude de la fiabilité de la production, des réseaux de transport, des réseaux de distribution et des réseaux intégrés.

Sirois, Frédéric

ELE6420 ÉLECTROTECHNIQUE AVANCÉE
(3-0-6) 3 cr. Préalable : ELE4452 ou ELE6411A ou l'équivalent

Réseaux diphasés, triphasés et multiphasés. Composantes symétriques généralisées; compensateurs de séquence inverse et de séquence homopolaire. Approche généralisée des connexions de transformateurs triphasés. Harmoniques et problèmes associés. Interconnexion de réseaux à fréquences différentes et à nombre de phases différentes; transformateurs multiplicateurs de phases, transformateurs rotatifs, lien à courant continu et autres. Écoulement de puissance en régimes déséquilibré, déformé et déformé déséquilibré. Définition des quantités électriques en régimes déformés et déséquilibrés; théories généralisées de la puissance réactive.

Olivier, Guy

ELE6423 HAUTE TENSION
(3-0-6) 3 cr. Préalables : ELE4452 ou ELE6411A ou l'équivalent

Génération des hautes tensions continues, alternatives et transitoires. Mesures de tension et de courant en haute tension: diviseurs résistifs, capacitifs et mixtes, shunts, transformateurs de courant, boucles inductives, convertisseurs. Caractéristiques de l'appareillage haute tension : transformateurs d'essais et en cascade, générateurs de choc, redresseurs. Appareillage de connexion en haute tension : sectionneurs, interrupteurs, contacteurs, disjoncteurs et fusibles. Techniques de mesure et détection des décharges partielles. Effet couronne. Décharges à barrière diélectrique. Essais en haute tension. Mécanismes de dégradation et de claquage dans les isolants solides, les gaz et les liquides.

Olivier, Guy

ELE6425 CONVERTISSEURS DE PUISSANCE
(3-1-5) 3 cr. Préalables : ELE4400 ou ELE4451 ou l'équivalent

Principe de la commutation naturelle et forcée, méthodes de mise en conduction et en blocage des interrupteurs statiques. Semi-conducteurs de puissance: caractéristiques statiques et dynamiques, environnement d'opération et protection électrique-thermique. Classes de conversion et dispositifs statiques associés: convertisseurs de courant, hacheurs de courant, onduleurs et convertisseurs de fréquence et matriciels. Modélisation des convertisseurs et étude de comportement en régimes normal et perturbé. Applications technologiques : entraînements électriques de machines, liens HTCC (haute tension à courant continu), électrolyse, alimentation de sécurité, FACTS (Flexible Alternative Current Transmission Systems).

Roy, Gilles et April, Georges-Émile

ELE6429 SURTENSION ET COORDINATION DE L'ISOLEMENT
(3-1-5) 3 cr. Préalable : ELE6411A ou l'équivalent

Génération et propagation des surtensions dans les réseaux. Caractéristiques des impulsions de foudre, des surtensions de manœuvre et des surtensions à fréquence industrielle. Modèle des sources. Paramètres des lignes. Méthodes de calcul et de simulation. Calcul de la tension de rétablissement. Moyens de protection contre la foudre et de limitation des surtensions. Techniques statistiques de coordination de l'isolement.

Olivier, Guy

ELE6501A ÉLECTROMAGNÉTISME AVANCÉ
(3-0-6) 3 cr. Préalable : ELE4500 ou l'équivalent

Équations fondamentales des champs électromagnétiques (potentiels et ondes acoustiques). Ondes en milieux inhomogènes et stratifiés : ondes rapides, rétrogrades, de fuite, de Zenneck et plasmons. Guides d'ondes et cavités : fonctions propres, diagrammes de dispersion, dispersion d'impulsion et vitesses électromagnétiques. Fonctions de Green : séries de fonctions propres, Wronskien et transformation de Fourier. Rayonnement au travers d'ouvertures et ondes à faisceau : théorème d'extinction et diffraction de Fresnel et Frauenhofer. Structures périodiques : incluant théorie des modes couplés. Milieux dispersifs, anisotropes : plasmas, ferrites et composants relatifs et métamatériaux. Diffusion par des objets conducteurs et diélectriques : diffusion de Rayleigh et acoustique. Structures et guides d'ondes planaires : intégration dans le plan complexe et interprétation physique et excitation de substrats homogènes et inhomogènes. Éléments d'électromagnétisme multi-échelle et multi-physique.

Caloz, Christophe

ELE6502 INSTRUMENTATION
(3-1-5) 3 cr. AUTOMATISÉE EN MICRO-ONDES
Préalable : ELE4500 ou l'équivalent

Utilisation et conception d'appareils pour les mesures automatisées en micro-ondes. Évaluation et calcul d'erreurs. Graphes de fluence impliquant les paramètres « S ». Protocole de communication IEEE-488 entre appareils. Analyseurs de réseaux conventionnels et leur architecture. Applications dans le domaine fréquentiel et conversions des données dans le domaine temporel. Réflectométrie dans le domaine temporel. Analyseur à six-ports, étalonnage. Analyseur de spectre et ses applications. Mesures et caractérisation des matériaux (permittivité et perméabilité complexe) par la méthode de la cavité résonnante utilisant la méthode active en hyperfréquences. Mesures et évaluations de performance dans les télécommunications numériques.

Akyel, Cevdet

ELE6503 DISPOSITIFS ET CIRCUITS
(3-1-5) 3 cr. ACTIFS MICRO-ONDES

Caractérisation et représentation des circuits à l'aide des matrices Z, Y, ABCD et des paramètres S. Caractéristiques des transistors micro-ondes; techniques de polarisation. Adaptation d'impédance utilisant des éléments distribués et/ou localisés. Représentation d'un circuit par des graphes de fluence; règle de Mason. Gains en puissance. Transistor unilatéral et bilatéral;

étude de la stabilité : cercles de stabilité, facteur de Rollet; cercles de gain constant, facteur de bruit, taux d'ondes stationnaires. Techniques de conception des amplificateurs avec gain maximal, à faible bruit, à haute puissance et à large bande. Techniques de conception d'oscillateurs à résistance négative. Conception assistée par ordinateur des circuits micro-ondes.

Laurin, Jean-Jacques

ELE6505 CIRCUITS MICRO-ONDES NON LINÉAIRES
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Circuits non linéaires : concepts, modélisation quasi-statique, analyse et simulation. Caractérisation et modélisation grand signal de transistors micro-ondes : mesures "load-pull" à la fondamentale et aux harmoniques, techniques d'extraction des modèles non linéaires de transistors à effet de champ et de transistors bipolaires. Conception de circuits (technologies MIC, MHMIC et MMIC) : amplificateurs de puissance, multiplicateurs de fréquence, mélangeurs et oscillateurs.

N...

ELE6506 ANTENNES ET PROPAGATION
(3-1-5) 3 cr. Préalable : ELE3500 ou l'équivalent

Caractéristiques des antennes, théorèmes et principes d'électromagnétisme : théorèmes d'équivalence, d'induction, de réciprocité, de Babinet, principe de dualité, théorie des images. Équation intégrale du champ électrique et solution par méthode des moments. Optique géométrique, optique physique et théorie géométrique de la diffraction. Analyse et synthèse de réseaux d'antennes. Étude d'éléments rayonnants : antennes filaires et imprimées, à périodicité logarithmique, à fente, biconique, Yagi-Uda, à microruban, cornets, réflecteurs paraboliques.

Laurin, Jean-Jacques

ELE6507 MÉTHODES NUMÉRIQUES
(3-1-5) 3 cr. EN ÉLECTROMAGNÉTISME

Équations de Maxwell avec des conditions aux limites. Concepts des solutions statiques et dynamiques. Méthodes numériques dans les domaines temporel et fréquentiel. Discrétisation spatiale et transformation spectrale. Techniques modernes appliquées à des problèmes à deux et à trois dimensions. Méthodes spectrales. Méthode de lignes. "Transmission Line Matrix (TLM)".

Wu, Ke

ELE6701A DÉTECTION, DÉCISION,
(3-0-6) 3 cr. ESTIMATION DES SIGNAUX

Révision de la théorie des probabilités. Processus aléatoires. Vecteurs aléatoires. Caractérisation de processus aléatoires. Stationnarité. Fonction de corrélation et spectre. Transformations linéaires. Représentation matricielle. Les processus de Gauss et de Poisson. Passage de processus aléatoires dans des systèmes linéaires. Études des filtres adaptés et application au problème de la décision optimale en présence de bruit. Estimation optimale de processus aléatoires en présence de bruit. Minimisation de l'erreur quadratique moyenne. Théorème de la projection. Équation de Wiener-Hopf. Filtres réalisables et non réalisables. Prédiction sans bruit. Analyse générale de l'estimation optimale en présence de bruit gaussien. Éléments de théorie de la décision en présence de bruit. Minimisation du risque. Critère de Bayes, problème du minimax, critère de Neyman-Pearson. Analyse des performances. Caractéristiques d'opération de récepteurs. Problème Gaussien général en décision optimale. Tests d'hypothèses multidimensionnels.

Frigon, Jean-François

ELE6702 THÉORIE DE L'INFORMATION
(3-0-6) 3 cr. Préalable : MTH2302A ou l'équivalent

Définitions et paramètres mathématiques associés à la caractérisation de l'information : entropie, information mutuelle dans le cas discret et continu. Encodage des sources discrètes sans mémoire, deux théorèmes de Shannon, inégalité de Kraft-Szilard et théorème de MacMillan. Codes optimaux de Huffman. Introduction à l'encodage universel et aux techniques dérivées de l'algorithme de Ziv-Lempel. Voies discrètes de transmission et leur capacité, réciproque faible du théorème de codage de canal de Shannon. Codage en bloc aléatoire et bornes d'erreurs asymptotiques correspondantes. Démonstration du codage de canal de Shannon et ses implications. Éléments de codage de canal, codes en bloc et convolutionnels.

Frigon, Jean-François

ELE6703 THÉORIE DES COMMUNICATIONS
(3-0-6) 3 cr. Préalable : ELE4700A ou l'équivalent

Formulation probabiliste du problème de la transmission de messages numériques dans des voies de communication bruitées. Représentation géométrique des signaux et du bruit. Structures de récepteurs optimaux. Calculs de probabilités d'erreur des principales constellations. Borne union et borne de Chernoff sur les probabilités d'erreurs. Signalisation efficace par séquences et bornes sur la probabilité d'erreur. Taux de coupure et capacité des canaux de communications. Systèmes de contrôle d'erreurs par codage en bloc et codage convolutionnel. Décodage probabiliste des codes convolutionnels : décodage de Viterbi et décodage itératif. Applications, tendances et développements récents.

Cardinal, Christian

ELE6704 CONCEPTION DES PROCESSEURS
(3-0-6) 3 cr. NUMÉRIQUES RAPIDES

Conception des architectures des processeurs numériques uni et bidimensionnels. Techniques d'arithmétique rapide. Multiplication tridimensionnelle, division combinatoire. Parallélisme, pipelining et multitraitement. Processeurs pour le traitement du signal, pour les transformées de Fourier, de Walsh-Hadamard, de filtrage 1D et 2D. Processeurs cellulaires pour intégration à très grande échelle ITGE (VLSI).

Corinthios, Michael J.

ELE6705 TRAITEMENT NUMÉRIQUE DES SIGNAUX
(3-0-6) 3 cr. Préalable : ELE2700 ou l'équivalent

Outils théoriques de l'analyse spectrale généralisée et des transformées orthogonales de Karhunen-Loève, Fourier, Walsh-Hadamard, Chrestenson, Hankel, Hartley et Hilbert. Corrélation, convolution et transformations des signaux bidimensionnels et des images. Techniques de conception des filtres numériques : Chebychev, elliptiques, Bessel, filtres en treillis et autres. Produits Kronecker des matrices et matrices de mélange parfait à base générale. Architectures des processeurs pour l'analyse spectrale généralisée. Architectures de processeurs parallèles à base 4 pour la transformation de Fourier rapide.

Corinthios, Michael J.

ELE6706A RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS
(3-0-6) 3 cr. Préalable : ELE4704 ou INF3405 ou l'équivalent

Réseaux de télécommunications existants et en développement : Internet, réseaux téléphoniques, réseaux sans fil, réseaux optiques. Rappel du mode de transfert asynchrone (ATM). Techniques hybrides de commutation : émulation de LAN, commutation IP et commutation de références (MLPS). Qualité de service : services intégrés (IntServ) versus services différenciés (DiffServ), notification explicite de la congestion (ECN), routage avec contraintes, intégration au MPLS. Planification de réseaux : routage optimal, dimensionnement, design, qualité de service, fiabilité. Voix sur IP : problématique, protocoles H323 et SIP. Technologies IP/WDM. Nouvelles tendances technologiques.

Sansò, Brunilde

ELE6709 SYSTÈMES DE COMMUNICATIONS SANS FIL
(3-0-6) 3 cr. Préalable : ELE4700A ou l'équivalent

Introduction aux systèmes de communications sans fil : historique et systèmes modernes. Révision des canaux de transmission sans fil. Techniques de communications sans fil point-à-point : modulation numérique, détection et diversité. Système à large bande : porteuse unique, étalement du spectre, multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence, impulsions étroites. Capacités des canaux sans fil. Systèmes multi-antennes : modélisation, capacité et techniques de transmission et de détection. Systèmes multi-usagers : révision des techniques d'accès multiples, capacité. Utilisation des concepts dans les systèmes modernes : standards IEEE pour les réseaux sans fil (personnels, locaux et métropolitains), réseaux cellulaires de troisième et quatrième génération.

Frigon, Jean-François ; Nerguizian, Chahé

ELE6710 CODAGE CORRECTEUR D'ERREURS
(3-1-5) 3 cr. Préalable : ELE4700A ou l'équivalent

Introduction au codage correcteur d'erreurs: révision du théorème du codage de canal. Notions d'algèbre : groupe et corps de Galois, construction et propriétés des corps de Galois. Révision des techniques de codage linéaire en bloc et convolutionnel. Modulation codée par treillis, construction de modulations codées par treillis, partitionnement d'ensemble. Codage et décodage Turbo : concaténation parallèle de codeurs convolutionnels, décodage itératif, algorithmes BCJR et SOVA. Codage et décodage des codes à faible densité de parité : graphe de Tanner, construction par géométrie euclidienne et projective, construction pseudo-aléatoire, décodage itératif à logique majoritaire, par immersion de bit, somme-produit, minimum-somme et propagation des croyances. Codes convolutionnels doublement orthogonaux : décodage itératif à seuil, codes convolutionnels doublement orthogonaux récursifs et relation avec les codes à faible densité de parité.

Cardinal, Christian

ELE6901 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.

Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

ELE6902 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.

Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

ELE6903 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.

Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

ELE6904 SÉMINAIRES
(1-0-2) 1 cr. Préalables : 9 crédits aux cycles supérieurs

Exposés portant sur les sujets de recherche des étudiants. Production et évaluation de textes scientifiques dans les divers domaines du génie électrique : énergie, télécommunications et micro-ondes, automation et systèmes, microélectronique.

Sansò, Brunilde

ELE6909 STAGE INDUSTRIEL I
6 cr.

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de maîtrise en ingénierie. Il se fait sous la supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un ingénieur de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.

Saydy, Lahcen

ELE6910 STAGE INDUSTRIEL II
6 cr.

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de maîtrise en ingénierie. Il se fait sous la supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un ingénieur de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.

Saydy, Lahcen

ELE6911 ÉTUDES DE CAS EN AÉROSPATIALE I
(3-0-6) 3 cr.

Cours de synthèse et de méthodologie à partir d'études de cas de problèmes rencontrés dans l'industrie aérospatiale. Ce cours est donné en collaboration avec les entreprises de la région à l'une des universités montréalaises participant au programme de génie aérospatial.

Note : ce cours est réservé aux étudiants de la maîtrise en génie aérospatial.

O'Shea, Jules

ELE6912 ÉTUDES DE CAS EN AÉROSPATIALE II
(3-0-6) 3 cr.

Cours de synthèse et de méthodologie à partir d'études de cas de problèmes rencontrés dans l'industrie aérospatiale. Ce cours est donné en collaboration avec les entreprises de la région à l'une des universités montréalaises participant au programme de génie aérospatial.

Note : ce cours est réservé aux étudiants de la maîtrise en génie aérospatial.

O'Shea, Jules

ELE6919 STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

ELE6920 PROJET DE MAÎTRISE IV
15 cr.

Projet de maîtrise accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend l'équivalent de 45 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre.

Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

ELE6921 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

ELE6922 PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr.

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant une étude d'application de haut niveau ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 9 heures par semaine consacrées au projet pendant 15 semaines pour un total de 135 heures.

ELE6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le

travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

ELE6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie électrique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie électrique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles ELE6951A, ELE6951B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

ELE6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie électrique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie électrique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles ELE6952A, ELE6952B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

ELE6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie électrique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie électrique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles ELE6953A, ELE6953B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

ELE791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

ELE8304 CIRCUITS INTÉGRÉS À TRÈS GRANDE ÉCHELLE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : GÉ : ELE3311 ou l'équivalent
GI : INF3500 ou l'équivalent
GP : ELE3600 ou l'équivalent

Circuits intégrés à très grande échelle. Niveaux d'abstraction. Transistors MOS. Procédés de fabrication CMOS. Famille logique statique. Électromigration. Thyristors parasites. Règles de conception et dessin de masques. Horloges et synchronisation. Architecture à transferts de registres. Délais dans les interconnexions. Commande de grosses charges capacitives. Réseau logique programmable (PLA). Structures de mémoire. Méthodes de conception. Langage VHDL, synthèse, placement et routage. Circuits prédiffusés et à cellules normalisées. Modèles de pannes et test. Vérification. Exemples tirés de composants VLSI.

Savaria, Yvon

ELE8307 PROTOTYPAGE RAPIDE DE SYSTÈMES NUMÉRIQUES
(3-3-3) 3 cr. Préalables : ELE3311 et ELE3312 ou l'équivalent

Prototypage rapide de systèmes numériques sur des plateformes matérielles à base de circuits programmables. Architecture des circuits programmables avancés, en particulier les FPGA (Field Programmable Gate Array). Méthodologies pour le prototypage rapide de systèmes numériques : synthèse par des langages de haut niveau, systèmes mixtes (matériel – logiciel) possiblement multiprocesseurs, spécialisation de microprocesseur, utilisation de modules numériques préconçus «IP-Cores» (Intellectual Property), conception de modules matériels (langage VHDL ou Verilog). Logiciels dédiés pour le prototypage rapide de systèmes numériques : description, simulation, synthèse, vérification et programmation de circuits. Conception et réalisation personnelle d'un système numérique intégré sur une seule puce. Optimisation des performances : compromis taille/vitesse.

David, Jean-Pierre

ELE8401 MACHINES ET ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES
(3-1-5) 3 cr. Préalable : ELE4455 ou l'équivalent

Principes d'opération, classification et diagrammes structurels des systèmes d'entraînement. Conversion électromécanique et équations de mouvement. Analyse du fonctionnement des machines à courant alternatif; élaboration structurelle et caractéristiques opérationnelles des systèmes d'entraînement; notions de commande en vitesse et en couple des machines. Modélisation des systèmes d'entraînement aux fins de simulation numérique. Spécification fonctionnelle, devis technique, normes et qualité de l'onde.

Mahseredjian, Jean

ELE8456 (IGEE-406) RÉSEAUX DE DISTRIBUTION
(3-1-5) 3 cr. Préalables : ELE4452 et ELE3400

Réseaux de distribution d'électricité. Concepts de base. Lignes et câbles de distribution, caractéristiques physiques. Réseau de neutre. Techniques de protection des réseaux de distribution. Coordination de la protection, défaillance des équipements. Continuité de service, normes, étendue et durée des pannes. Architectures de réseau. Production distribuée, études d'intégration au réseau, protection. Qualité de l'onde, exigences de raccordement, harmoniques, creux de tension, papillotement. Logiciels d'analyse des réseaux de distribution, écoulement de puissance déséquilibré, régime perturbé.

Mahseredjian, Jean

ELE8457 COMPORTEMENT DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES
(3-1-5) 3 cr. Préalables : ELE4452 ou ELE6411A, ELE4455 ou l'équivalent

Introduction: classification des phénomènes, structure d'un réseau électrique. Rappels sur la modélisation des composants: lignes, transformateurs, machines électriques, charges. Systèmes d'excitation des machines. Régime permanent. Stabilité : stabilité transitoire, stabilité de tension, stabilité petits signaux. Méthodes de compensation: stabilisateurs, compensation série et shunt. Oscillations sous-synchrones. Phénomènes électromagnétiques transitoires: défauts, manœuvres, foudre. Méthodes et outils de simulation numérique.

Mahseredjian, Jean

ELE8459 PROTECTION DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : ELE3400, ELE4452 ou ELE6411A ou l'équivalent

Rappel de notions d'analyse de circuits triphasés et des composantes symétriques. Calcul des niveaux de défaut, rôle des différents types de protection. Mise à la terre des réseaux. Modélisation des équipements de puissance et calcul des courants de court-circuit. Technique de mesure. Protection contre les surintensités; protection des dispositifs statiques, magnétiques et électromécaniques.

Kocar, Ilhan

ELE8460 APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE
(3-1,5-4,5) 3 cr.
Préalable : ELE3400 ou ELE4452, ou ELE6411A ou l'équivalent

Éléments d'un réseau de transport. Calcul des paramètres de lignes. Transformateurs: circuits équivalents, pertes, mise sous tension, protection. Disjoncteurs: fonctionnement et dimensionnement. Équipements de compensation: condensateurs, branchements série et shunt, inductances

shunt, FACTS (Flexible Alternative Current Transmission Systems). Coordination d'isolement. Parafoudres: fonctionnement et dimensionnement.

Mahseredjian, Jean

ELE8508 CONCEPTS FONDAMENTAUX DE PHOTONIQUE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : ELE3701A et ELE3500 ou l'équivalent

Concepts fondamentaux sur la lumière et la matière, la vitesse de phase et les interférences lumineuses. Étude des diélectriques en relation avec les fibres optiques et les guides d'ondes planaires. Propagation de la lumière dans les composants passifs – réseaux de Bragg, et actifs – effet Faraday. Sources lasers à semi-conducteur et fibre, amplification en fibre, applications pour la détection de paramètres physiques ainsi que biologiques, applications laser femto secondes, étude détaillée des méthodes de détection et de mesure optiques. Matériaux optiques non linéaires et fibres optiques : applications en communication et dans l'atténuation des effets de dispersion délétères affectant les solitons. Introduction aux réseaux optiques. « Funoptical fibres » : une approche nouvelle.

Note : Ce cours est offert en anglais.

Kashyap, Raman

ELE8702 RÉSEAUX DE COMMUNICATION SANS FIL
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : ELE3701A ou l'équivalent
Corequis : ELE3705 ou l'équivalent

Problématique des réseaux sans fil. Différences entre réseaux câblés et réseaux sans fil. Aspects réglementaires. Méthodes d'accès au canal. Technologies et architectures sans fil : évolution et comparaison des architectures. Technologies et architectures des réseaux métropolitains, locaux et personnels. Réseaux cellulaires, réseaux maillés et réseaux ad hoc. Adressage, routage, ordonnancement et transfert intercellulaire. Ingénierie de trafic. Problématique de la qualité de service. Problématique énergétique. Conception et déploiement de réseaux sans fil. Approche analytique et approche d'intégration. Estimation de la demande et assignation de la capacité. Évolution future du domaine.

Sansò, Brunilde

ELE8704 TRANSMISSION DE DONNÉES ET RÉSEAUX INTERNET
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : MTH2302A ou l'équivalent
Corequis : ELE3705 ou l'équivalent

Réseau Internet et réseau téléphonique. Rappel du modèle TCP/IP. Commutation, multiplexage, adressage, routage, et contrôle de congestion. Modèles de performance de réseaux. Fiabilité, qualité de service, différentiation de services, disciplines de services. Voix, vidéo et télévision sur IP. Réseaux dédiés. Réseaux P2P. Réseaux de diffusion de contenu (*Content Delivery Networks*). Problématique et technologies des réseaux multiservice à large bande. Sujets spéciaux.

Sansò, Brunilde

ELE8705 TÉLÉCOMMUNICATIONS MOBILES
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : ELE3500 ou l'équivalent
Corequis : ELE4700A ou l'équivalent

Historique et catégories de systèmes de télécommunications mobiles. Principes de base des réseaux cellulaires. Caractéristiques physiques des modèles de propagation à variation à grande échelle et introduction aux modèles de canaux à variation à petite échelle. Modes généraux de propagation des ondes radio. Caractéristiques des canaux radio-mobiles à bande étroite et à large bande. Modèles généraux d'entrée-sortie du type gaussien stationnaire au sens large à diffuseurs non corrélés et leur caractérisation. Modulations numériques avancées : systèmes à étalement de spectre à séquence d'étalement directe ou à sauts de fréquence et systèmes multi-porteuses. Méthodes d'accès multiple par codage et par assignation de sous-porteuses. Applications aux technologies radio-mobiles modernes.

Nerguizian, Chahé

ELE8812 TRAITEMENT ET ANALYSE D'IMAGES
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : ELE2700 ou GBM3720
ou INF4725, MTH2302A ou l'équivalent

Caractérisation des images et perception. Numérisation, représentation et manipulation des images. Traitements élémentaires dans les domaines spatial et fréquentiel. Restauration d'images et reconstruction tomographique. Analyse multi-résolutions, codage et compression, segmentation. Analyse morphologique, segmentation d'images et détection de contours. Reconnaissance de formes.

Goussard, Yves

ENE6002 THERMOHYDRAULIQUE DES
(3-0-6) 3 cr. SYSTÈMES DIPHASIQUES

Descriptions lagrangienne et eulérienne des écoulements, théorème de transport de Reynolds, tenseur de contrainte. Loi de conservation généralisée et application aux écoulements monophasiques. Définitions et configurations d'écoulements diphasiques. Conditions d'interface gaz-liquide : théorème de transport de Reynolds pour une région comportant une interface, conditions d'interface locales pour la masse, la quantité de mouvement et l'énergie. Équations de conservation et conditions d'interface moyennées dans l'espace - modèle à deux fluides. Équations de conservation du mélange. Modèles d'écoulement homogène, séparé et à écart de vitesse. Ébullition en réservoir et en convection forcée. Calcul du titre et du taux de vide en ébullition sous-refroidie et saturée. Calculs de perte de pression.

Teyssedou, Alberto

ENE6010 EXERGIE ET SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES
(3-0-6) 3 cr.

Révision des notions fondamentales de la thermodynamique. Premier principe et bilan énergétique. Second principe, entropie et exergie. Exergie thermomécanique et chimique; exergie des systèmes ouverts et fermés. Bilan exergétique comme outil pour l'identification des sources principales de dégradation d'énergie. Analyses exergétiques des procédés thermodynamiques incluant détente, compression, détente et transfert de chaleur. Analyse exergétique des systèmes thermomécaniques, dont les turbines à vapeur et à gaz et les installations de cogénération. Analyse de pincement et conception des réseaux d'échangeurs de chaleur. Exemples d'applications industrielles avancées incluant les pompes à chaleur et les systèmes de stockage d'énergie.

N...

ENE6101 PHYSIQUE STATIQUE DES RÉACTEURS
(3-0-6) 3 cr.

Cinématique d'une collision élastique neutron-noyau et loi de choc. Définition et utilisation des sections efficaces et réactions nucléaires par noyau composé. Équation de Boltzmann pour l'étude du transport neutronique : définition et calcul du flux neutronique, loi de Fick, étude du milieu multiplicateur en régime permanent, discrétisation multigroupe. Résolution numérique de l'équation de transport et méthode des probabilités de collision. Calcul de réseau : ralentissement des neutrons et autoprotection des résonances, calcul des fuites neutroniques et coefficient de diffusion, évolution ponctuelle des noyaux.

Hébert, Alain

ENE6102 CINÉTIQUE DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES
(3-0-6) 3 cr.

Interactions neutrons-noyaux et fission. Bilan des neutrons dans un réacteur. Équation de diffusion et état stationnaire. Facteur de multiplication effectif et réactivité statique. Théorie des perturbations et adjoint du flux. Formulation générale et interprétation des paramètres de cinétique. Réponse à l'échelon de réactivité avec un ou plusieurs groupes de neutrons retardés. Polynôme caractéristique et relation période-réactivité. Linéarisation et approximation du saut prompt. Dynamique de l'iode et du xénon. Rétroaction de température et du vide. Coefficients de réactivité. Calcul du profil de température. Méthodes numériques. Réponse à une rampe de réactivité avec rétroaction. Cinétique espace-temps. Limites de la cinétique ponctuelle. Couplage neutronique et aplatissement du flux. Accident de Tchernobyl : description et simulation.

Koclas, Jean

ENE6103 CALCUL NEUTRONIQUE DES RÉACTEURS
(3-0-6) 3 cr.

Présentation de la réaction en chaîne dans le contexte du calcul de réacteur. Formulation de l'équation de la diffusion à deux groupes d'énergie. Discrétisation de l'équation de diffusion statique : méthode des différences finies classique, méthode des différences finies centrées, éléments finis lagrangiens primaux, méthode analytique nodale. Théorie généralisée des perturbations. Rappel de la cinétique ponctuelle. Cinétique espace-temps implicite. Présentation du code DONJON pour simulation « cœur-entier » d'un

réacteur nucléaire. Application de la méthode de Monte-Carlo en approximation multigroupe.

Hébert, Alain

ENE6107 THERMIQUE DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES
(3-0-6) 3 cr.

Notions fondamentales de transfert de chaleur : conduction, convection et rayonnement appliqués aux réacteurs nucléaires. Conduction unidirectionnelle et multidimensionnelle, en régime permanent et transitoire dans des parois plates, cylindriques et sphériques. Transfert de chaleur par convection forcée sans changement de phase dans des tubes, échangeurs de chaleur et grappes de combustible nucléaire. Convection naturelle. Concepts de base de l'ébullition. Ébullition en réservoir et en convection forcée : physique de l'ébullition, méthodes et corrélations pour évaluer le transfert de chaleur. Description des circuits thermohydrauliques des centrales nucléaires. Particularités du transfert de chaleur dans les réacteurs nucléaires. Étude neutronique-thermohydraulique du canal d'un réacteur : distribution des températures, puissance de pompage et optimisation de la puissance nette.

Teyssedou, Alberto

ENE6109A GESTION DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE
(3-0-6) 3 cr.

Vue d'ensemble du cycle du combustible nucléaire, de la mine à la disposition ultime des déchets. Fabrication du combustible : extraction, enrichissement, conversion et coût du combustible. Évolution du combustible sous irradiation : filières de réacteurs, irradiation et évolution isotopique des matériaux, taux de combustion, effet des paramètres locaux. Comportement du combustible sous irradiation : performance thermique, gonflement, relâchement de produits de fission, propriétés mécanique de l'UO_2 et interactions gaine/combustible. Gestion du combustible dans les réacteurs à eau pressurisés : modèle de réactivité linéaire, cycles de rechargement et longueur de campagne, contrôle de l'excès de réactivité, optimisation du rechargement par méthodes méta-heuristiques. Gestion du combustible dans les réacteurs CANDU : période initiale, équilibre du rechargement et suivi du cœur, limites d'opération et critères de sélection des rechargements. Cycles avancés : recyclage, cycle au plutonium, cycle au thorium, calcul de scénarios. Disposition du combustible irradié : retraitement, stockage temporaire et permanent.

Marleau, Guy

ENE6110 LABORATOIRE DE GÉNIE NUCLÉAIRE
(0-5-4) 3 cr.

Normes de sécurité dans une installation nucléaire. Appareillage de détection et de mesure des rayonnements ionisants. Détermination du point d'engorgement dans un écoulement à contre-courant: mesure du taux de vide. Flux de chaleur critique. Mesure des pertes de pression dans les sous-canaux interconnectés. Mesure de section-efficace d'activation et de demi-vie de radio-isotopes. Longueur de diffusion et de ralentissement du graphite. Facteur de multiplication et distribution du flux dans un réacteur sous-critique uranium naturel-graphite. Réacteur critique SLOWPOKE : approche sous-critique, calibration de la barre de contrôle, saut de réactivité, excursion de puissance et coefficient de température.

N…

ENE6111 ANALYSE PAR ACTIVATION ET RADIO-ISOTOPES
(3-0-6) 3 cr.

Réactions nucléaires, radioactivité induite, méthodes d'activation, sources de neutrons et de particules chargées, analyse qualitative et quantitative, instrumentation, spectroscopie gamma, emploi des ordinateurs, applications (matériaux, pollution, criminologie, recherche scientifique,...). Radio-isotopes : préparation (réacteurs nucléaires, cyclotrons, générateurs isotopiques), propriétés, utilisation (traceurs, datation, jauges, radiographie, radiothérapie, médecine nucléaire, stérilisation, piles,...).

N…

ENE6120 SIMULATION ET COMMANDE
(3-0-6) 3 cr. DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES

Description du cœur d'un réacteur nucléaire de type CANDU. Mécanismes de contrôle. Calculs de réacteurs statiques et dynamiques. Cinétique ponctuelle et relations avec cinétique espace-temps. Méthodes numériques. Paramètres locaux, effet Xénon. Réactivité statique et réactivité dynamique. Détecteurs de flux. Système de régulation du réacteur. Mesure et calibration de puissance. Consigne et erreur de puissance. Contrôle global et différentiel des barres liquides, contrôle des barres de compensation et des barres solides. Cartographie du flux. Baisse contrôlée de puissance et recul rapide de puissance. Systèmes d'arrêt et logique deux de trois.

Koclas, Jean

ENE6121 SÛRETÉ DES CENTRALES NUCLÉAIRES
(3-0-6) 3 cr.

Risques et effets biologiques des radiations. Conception des systèmes de sûreté des centrales nucléaires; utilisation des approches probabiliste et déterministe. Classification et phénoménologie des principaux types d'accidents nucléaires. Analyses de sûreté. Les accidents de Three Mile Island et de Tchernobyl : leçons apprises. Réglementation, rôle des organismes nationaux et internationaux. Responsabilités des exploitants. La recherche en sûreté; la sûreté intrinsèque.

Koclas, Jean

ENE6510 MODÉLISATION ÉNERGÉTIQUE
(3-0-6) 3 cr. DES BÂTIMENTS

Rôle et impacts de la simulation dans la conception et l'opération des bâtiments. Modélisation des transferts de chaleur et de masse dans les bâtiments et avec l'extérieur. Modélisation des occupants : comportement, confort thermique, gains de chaleur internes. Modélisation des systèmes thermiques dans le bâtiment : chauffage, ventilation et conditionnement d'air et systèmes utilisant les énergies renouvelables. Stratégies de commande minimisant la consommation énergétique et les coûts d'opération. Équations de base et solveurs, types de logiciels de simulation pour les bâtiments résidentiels et commerciaux. Processus de validation des logiciels. Sources de données, stratégies de modélisation, zonage thermique des bâtiments. Analyse et interprétation des résultats, assurance de la qualité, analyse des incertitudes. Utilisation de la simulation pour la conception, l'optimisation et pour améliorer les politiques et les codes du bâtiment.

Kummert, Michaël

ENE6901 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.

Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

ENE6902 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.

Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

ENE6903 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.

Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

ENE6905A STAGE INDUSTRIEL
6 cr. Préalables : 9 crédits aux cycles supérieurs

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de maîtrise cours. Il se fait sous la

supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un professionnel de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.
Note : l'étudiant et le professeur doivent s'entendre avec une entreprise pour proposer un sujet de stage.

Marleau, Guy

ENE6906 SÉMINAIRES
1 cr.

Exposés et discussions d'articles, de sujets de mémoires et de thèses, ainsi que des sujets choisis ayant rapport avec les cours ou les travaux de recherches de l'Institut. Présentation orale d'un sujet choisi en collaboration avec son directeur de recherche.
Note : Ce cours est obligatoire pour tout étudiant inscrit à la maîtrise recherche en génie énergétique.

Marleau, Guy

ENE6907 STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

ENE6908 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

ENE6912 PROJET DE MAÎTRISE IV
15 cr.

Projet de maîtrise accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend l'équivalent de 45 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

ENE6918 PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr.

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant une étude d'application de haut niveau ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 9 heures par semaine consacrées au projet pendant 15 semaines pour un total de 135 heures.

ENE6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le
stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

ENE6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie énergétique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie énergétique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles ENE6951A, ENE6951B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

ENE6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie énergétique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie énergétique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles ENE6952A, ENE6952B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

ENE6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie énergétique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie énergétique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles ENE6953A, ENE6953B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

ENE791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

ENE8105 RAYONNEMENT ET RADIOPROTECTION
(3-0-6) 3 cr. Préalable : PHS3104 ou l'équivalent

Modèles atomique et nucléaire. Interaction du rayonnement avec la matière, règle d'or de Fermi et définition des sections efficaces, diffusion de Rutherford. Interaction des électrons avec la matière. Interactions des particules lourdes chargées avec la matière. Interactions du rayonnement électromagnétique avec la matière. Interaction des neutrons avec la matière. Effets biologiques des rayonnements : notions de base, caractérisation, intensité et mode d'irradiation. Normes de sécurité. Écrans de radioprotection. Détection du rayonnement dans un but de protection. Sources de rayonnement dans l'environnement.

Marleau, Guy

ENE8203 TECHNOLOGIES NUCLÉAIRES
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Vue d'ensemble des technologies nucléaires : réacteurs de recherche, applications en médecine, applications industrielles, réacteurs de puissance. Précis de physique moderne : équivalence masse-énergie, mécanique quantique et physique atomique. Physique nucléaire : radioactivité, réactions nucléaires, atténuation du rayonnement, interaction des photons, des neutrons et des particules chargées avec la matière. Détection du rayonnement. Effet du rayonnement sur l'organisme et applications médicales. Radio-isotopes et applications industrielles. Principes de fonctionnement des

réacteurs de recherche et de puissance. Réacteurs CANDU, à eau pressurisée, à eau bouillante, à neutrons rapides et de 4e génération. Réacteurs de recherche, conversion directe de l'énergie et applications industrielles du rayonnement.

Koclas, Jean

ENE8210 EFFICACITÉ DES SOURCES D'ÉNERGIE
(3-1-5) 3 cr.

Définition de l'énergie. Notions de base sur l'énergie. Les différentes sources primaires de l'énergie. Énergies fossiles: charbon, pétrole, gaz naturel. Énergie nucléaire. Énergies renouvelables : énergie hydraulique, énergie éolienne, énergie solaire, biomasse, énergie géothermale, énergie des déchets, fusion thermonucléaire. Notion de vecteur énergétique : électricité, chaleur, cogénération et trigénération, hydrogène, piles à combustible. Production, stockage, transport et utilisation de l'énergie. Rendement, coût et efficacité énergétique selon le type de sources. Relation entre source d'énergie et type de pollution. Gestion de l'énergie : avantages et inconvénients de la déréglementation de la distribution de l'électricité en Amérique du Nord. Énergie et recyclage des déchets. Économies d'énergie, perspectives d'avenir.

Savadogo, Oumarou

ENE8220 TRANSPORT ET UTILISATION DE L'ÉNERGIE
(3-1-5) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Consommation énergétique dans différents secteurs. Profils de consommation résidentielle et commerciale; besoins énergétiques des bâtiments. Profils de consommation des procédés industriels (moyennes et grandes industries). Profil de consommation du transport des biens et des personnes. Transport des matières énergétiques. Transport de l'énergie sous forme de chaleur: réseaux de chaleur. Électricité comme vecteur de transport d'énergie. Transport de l'énergie électrique: principe de fonctionnement d'un réseau de transport, notions d'écoulement de puissance, limites de transit et notions de stabilité. Réseaux de distribution électrique: rôle, architecture et limites d'opération. Infrastructures associées aux réseaux électriques. Défis contemporains du transport et de la distribution de l'énergie électrique: intégration des sources d'énergie renouvelables, gestion de la charge et des prix du marché. Aspects économiques.

Sirois, Frédéric

ENE8230 MODÉLISATION TECHNO-ÉCONOMIQUE DES
(3-0-6) 3 cr. SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Formes d'énergie et grands consommateurs, concepts économiques fondamentaux, séries chronologiques et concepts de prévision, concepts de base en modélisation et optimisation mathématique. Approche techno-économique, aspects chronologique et géographique, dimensions politique et techno-économique, linéarité, équilibre de marché, compétition parfaite, apprentissage technologique endogène versus exogène, modèles multirégions, problématiques mono-objectif et multiobjectif, modélisation des systèmes électriques, aspects particuliers pour bâtiments, transports et industries à forte consommation énergétique. Outillage pour l'utilisation d'un modèle techno-économique. Analyse et interprétation des résultats, analyse de sensibilité et interprétation des solutions duales, courbes Pareto pour modèle multiobjectif. Simulation avec scénarios.

Anjos, Miguel

ENE8280 CARACTÉRISATION DES ÉQUIPEMENTS
(3-1-5) 3 cr. HYDROÉLECTRIQUES
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Caractérisation de l'équipement mécanique nécessaire à l'exploitation d'un site de production hydroélectrique. Processus de choix et de conception des équipements mécaniques, de la phase de dimensionnement de l'aménagement à la phase d'exploitation. Méthodes de caractérisation du site, d'évaluation de la puissance disponible et de choix des équipements. Enjeux de conception hydraulique et mécanique des composantes de turbine. Méthodes de simulation numérique en dynamique des fluides et pour les analyses de contraintes mécaniques. Évaluation des performances sur modèles réduits. Méthodes de mise à l'échelle vers les prototypes et normes. Conditions d'exploitation.

Guibault, François

ENE8310 STOCKAGE ET INTÉGRATION DES
(3-1-5) 3 cr. SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Thermodynamique et stockage de l'énergie. Efficacité du stockage et de la récupération de l'énergie. Différentes formes de stockage énergétique. Stockage chimique : biomasse, méthane et hydrogène. Stockage électrochimique : accumulateurs, condensateurs et piles à combustible. Stockage sous forme potentielle : hydraulique et air comprimé. Stockage sous forme cinétique : volant d'inertie. Stockage thermique : chaleurs sensibles et latentes. Stockage magnétique. Capacité et rendement des différents types de stockage. Enjeux technologiques et économiques du stockage. Intégration des systèmes de stockage dans la production et la distribution de l'énergie. Éléments d'intégration des systèmes d'énergie renouvelable. Spécifications et choix des composants d'intégration. Capacité d'intégration et fiabilité du réseau. Études de cas de systèmes isolés et de systèmes intégrés à un réseau existant.

Savadogo, Oumarou

ENE8412 GESTION DE LA CHARGE ET DE LA
(3-1,5-4,5) 3 cr. PRODUCTION FLUCTUANTE
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Processus stochastiques et génération d'évènements aléatoires à partir de distributions statistiques connues. Profils de puissance des charges électriques : chauffe-eau, climatisation, véhicules électriques, électroménagers. Agrégation des charges individuelles. Échelle d'intégration et bornes d'incertitudes. Distributions de charge : paramètres météo et dépendance temporelle. Profil de production des sources d'énergie renouvelables. Algorithmes de prévision de la charge agrégée et de la production fluctuante. Gestion de la charge en temps normal et suite à une interruption. Dynamique de reprise en charge. Objectif d'un programme de gestion de la charge: nivelage de la charge, absorption de production fluctuante. Contraintes reliées au réseau de distribution électrique. Modélisation conjointe et à haut niveau du réseau de télécommunications et du réseau de distribution. Fiabilité d'une stratégie de gestion de la charge en fonction des principales contraintes du système.

Sirois, Frédéric

ENE8610 ÉLÉMENTS D'AMÉNAGEMENTS
(3-1,5-4,5) 3 cr. HYDROÉLECTRIQUES
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Principales structures hydrauliques et principaux types d'aménagements hydroélectriques. Composantes principales et principes de fonctionnement d'un aménagement hydroélectrique. Multidisciplinarité des projets et planification des avant-projets d'aménagement. Généralités sur les géomatériaux pour la construction des structures hydrauliques; choix et disponibilité des géomatériaux. Essentiels d'hydrologie statistique appliquée aux cours d'eau. Essentiels d'hydrométrie et d'analyse des fréquences. Type de turbines et plage d'opération; types d'alternateurs et dynamique de l'arbre; notions de base en électromagnétisme. Contrôle et transport de l'énergie électrique. Calculs des productibles, étude de rentabilité, marché de l'hydroélectricité.

Fuamba, Musandji

ENE8707 TÉLÉCOMMUNICATIONS POUR RÉSEAUX
(3-0-6) 3 cr. ÉNERGÉTIQUES INTELLIGENTS
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Technologies, architectures, normes, problématiques et applications des télécommunications dans les réseaux énergétiques intelligents. Architecture des réseaux de génération, distribution et consommation de l'énergie. Évolution vers des systèmes intelligents. Notions de base de multiplexage, accès au canal, adressage, acheminement, commutation. Modèles OSI et TCP/IP. Architectures des réseaux étendus, de voisinage, domestique, personnel, SCADA et Internet. Technologies et protocoles utilisés dans les réseaux intelligents. Normes des réseaux intelligents. Problématiques : interférence, performance, robustesse, fiabilité, sécurité, gestion de l'information, inter-opérabilité, extensibilité. Applications des réseaux

intelligents : compteurs intelligents, réponse à la demande, véhicules électriques, automatisation des systèmes de distribution, gestion de microgénération.

Sansò, Brunilde

GBM6101 OSCILLATIONS ET RYTHMES
(3-0-6) 3 cr.

Modélisation des phénomènes biologiques périodiques. Analyse de stabilité, études de cycles limites et autres attracteurs, couplage et entraînement de fréquence. Différents systèmes biochimiques, membranaires, cellulaires, écologiques.
Note : cours donné à l'Université de Montréal. L'étudiant de Polytechnique doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Vinet, Alain

GBM6102 MODÉLISATION BIOMÉDICALE
(3-0-6) 3 cr.

Principes et objectifs. Modèles mathématiques de systèmes physiologiques. Processus de modélisation, identification, conception des modèles, estimation des paramètres, validation. Exemples d'application.
Note : cours donné à l'Université de Montréal. L'étudiant de Polytechnique doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Vinet, Alain et collaborateurs

GBM6103A TRAITEMENT D'IMAGES ET
(2,5-4,5-5) 4 cr. SIGNAUX BIOMÉDICAUX

Rappels de traitement de signal et d'estimation : acquisition, échantillonnage, filtrage, signaux aléatoires, estimation spectrale. Application aux données, images et signaux biomédicaux : détection et restauration de signaux biologiques, traitement d'images médicales, reconstruction tomographique, reconnaissance de formes, compression de signaux biologiques.
Note : cours donné à Polytechnique. L'étudiant de l'Université de Montréal doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Goussard, Yves

GBM6105 PRINCIPES DE BIOÉLECTRICITÉ
(3-0-6) 3 cr. Préalable : PHS1102 ou l'équivalent

Concepts de bioélectricité : transport membranaire, potentiel cellulaire et conduction. Volumes conducteurs et impédance des tissus. Transmission synaptique, biomagnétisme, électrocardiogramme, électroencéphalogramme, électromyogramme.
Note : cours donné à l'Université de Montréal. L'étudiant de Polytechnique doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Vinet, Alain

GBM6106 MÉTHODES DES SYSTÈMES EN PHYSIOLOGIE
(3-0-6) 3 cr.

Méthodes d'analyse des systèmes linéaires et non linéaires : rétroaction, fonction de transfert, réponse en fréquence, linéarisation, stabilité. Application à l'étude de systèmes physiologiques.
Note : cours donné à l'Université de Montréal. L'étudiant de Polytechnique doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Mathieu, Pierre-A. et collaborateurs

GBM6112 SERVICES DE SANTÉ ET HOSPITALIERS
(3-0-6) 3 cr.

Organisation et structure du système de santé et des services hospitaliers. Approche systémique, utilisation de modèles et descriptions quantitatives. Techniques et technologies utilisées dans divers secteurs.
Note : cours donné à l'Université de Montréal. L'étudiant de Polytechnique doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Vinet, Alain et collaborateurs

GBM6113 STAGES EN GÉNIE BIOMÉDICAL
6 cr.

L'étudiant est appelé à faire un stage d'environ 15 semaines en milieu hospitalier, sous la supervision d'un ingénieur biomédical expérimenté. Un rapport écrit est exigé à la fin du stage.
Note : cours donné à l'Université de Montréal. L'étudiant de Polytechnique doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Vinet, Alain

GBM6116 ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES DE LA SANTÉ
(3-0-6) 3 cr.

Évaluation de l'efficacité, des risques et des coûts. Technologies de prévention, de diagnostic, de traitement et de réadaptation. Méthodes d'évaluation. Diffusion des technologies. Rapport avec la qualité des soins.
Note : cours donné à l'Université de Montréal. L'étudiant de Polytechnique doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Vinet, Alain

GBM6118 IMAGERIE BIOMÉDICALE
(3-3-3) 3 cr.

Modèles de formation d'images établissant les liens physiques entre les caractéristiques des tissus et leurs images observées par: radiologie, médecine nucléaire, échographie, tomographie axiale, résonance magnétique nucléaire; les problèmes inverses.
Note : cours donné à l'Université de Montréal. L'étudiant de Polytechnique doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Hoge, Richard

GBM6125 BASES DU GÉNIE BIOMÉDICAL
(1-0-2) 1 cr.

Notions d'épidémiologie clinique : études prospectives, rétrospectives et transversales; causalité. Évaluation de l'efficacité des technologies de traitement : essais cliniques avec ou sans groupe témoin, effet placebo, biais. Technologies de diagnostic : sensibilité, spécificité, taux de prédiction positif et négatif. Biostatistique: tests d'hypothèse sur les moyennes et les proportions, échantillons pairés; puissance et taille des échantillons; analyse multivariée, régression, corrélation. Éthique de la recherche sur les êtres humains : politiques des conseils subventionnaires.

Cohen-Adad, Julien

GBM6126 LABOS, SERVICES ET ÉQUIPEMENTS CLINIQUES
(3-0-6) 3 cr.

Conférences et visites dans des hôpitaux universitaires portant sur l'organisation et le fonctionnement des services ainsi que sur les différents types d'équipement utilisés pour le diagnostic, le traitement et la surveillance des patients. Rôle et responsabilités de l'ingénieur clinique. Systèmes d'information médico-administratifs, radiologie, médecine nucléaire, laboratoires cliniques, pneumologie, bloc opératoire, ophtalmologie, cardiologie, stérilisation, hémodialyse, néphrologie, obstétrique, néonatalogie, pédiatrie, physiothérapie, centre des grands brûlés, télémédecine.
Note : Ce cours s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à l'Université de Montréal au programme de maitrise cours en génie biomédical, option génie clinique.

Vinet, Alain

GBM6127 STAGE EN GÉNIE CLINIQUE
12 cr.

Pratique du génie clinique dans le milieu hospitalier : organisation, technologies et processus de décision. Le stage est d'une durée équivalente à 15 semaines de travail à temps plein. Un rapport de stage doit être présenté à la fin du stage.
Note : Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à l'Université de Montréal au programme de maitrise cours en génie biomédical, option génie clinique.

Vinet, Alain

GBM6145A INGÉNIERIE DE LA RÉADAPTATION
(3-0,5-5,5) 3 cr.

Introduction à la réadaptation et aux outils d'évaluation dans ce domaine. Génie de la réadaptation : historique et enjeux actuels, classification des aides techniques et rôle de l'ingénieur en réadaptation. Analyse du mouvement : systèmes de mesure et traitement de données cinématiques, cinétiques, électromyographiques, de consommation d'oxygène, et d'autres variables. Modélisation et analyse cinématique/dynamique du corps humain. Études de cas en analyse du mouvement et de la posture. Robotique de réadaptation. Orthèses et prothèses. Audiologie/orthophonie. Étapes d'un projet de recherche et de développement en génie de la réadaptation.

Raison, Maxime

GBM6214 BIOMÉCANIQUE AVANCÉE
(3-1-5) 3 cr. Préalable : GBM4214 ou l'équivalent

Biomécanique du vivant de l'échelle micro à nano. Concepts de nanomécanique et lois d'échelle. Thermodynamique hors d'équilibre. Biothermodynamique appliquée aux processus biologiques et au transport de masse dans les capillaires et les vaisseaux lymphatiques. Microhydrodynamique et microfluidique en biologie et en biomécanique. Introduction à la mécanobiologie du système musculosquelettique et du système circulatoire. Applications à la régénération tissulaire. Biomécanique de l'évolution biologique et optimisation des structures vivantes. Applications au design bio-inspiré et constructal.
Note : cours donné à Polytechnique. L'étudiant de l'Université de Montréal doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Yahia, L'Hocine

GBM6330 TECHNOLOGIES BIOMÉDICALES ÉMERGENTES
(3-0-6) 3 cr.

Étude des systèmes de mesure, de suivi, de diagnostic et d'intervention émergents en médecine. Développements en électronique miniature, télémédecine, dans la mise au point de senseurs biomédicaux de taille réduite, d'acquisition à haute vitesse en imagerie et de nouvelles techniques utilisant l'optique pour explorer les constituants de l'ADN. Études de cas pour quelques technologies émergentes donnant un aperçu de technologies qui transformeront la pratique biomédicale à court ou moyen terme.

Lesage, Frédéric

GBM6700 RECONSTRUCTION 3D
(3-1,5-4,5) 3 cr. À PARTIR D'IMAGES MÉDICALES

Systèmes de reconstruction 3D à partir d'images médicales. Systèmes de vision passive : calibrage de caméras et de systèmes à rayons-X, mise en correspondance de primitives, techniques de mise en correspondance de primitives géométriques, techniques de mise en correspondance basées sur l'intensité, géométrie épipolaire, reconstruction 3D, fusion multimodale d'images médicales. Reconstruction 3D à partir de séquences d'images : auto-calibrage, suivi temporel de primitives, reconstruction 3D à partir de mouvement, d'ombrage et de texture. Systèmes de vision active : principe d'interférométrie, triangulation active, recalage d'images 3D, techniques de recalage rigide, techniques de recalage élastique, placage de texture. Exemples d'applications de reconstruction 3D de structures anatomiques à partir d'images médicales.
Note : cours donné à Polytechnique. L'étudiant de l'Université de Montréal doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Cheriet, Farida

GBM6710 ROBOTIQUE MÉDICALE
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Introduction à la robotique médicale, aux chirurgies assistées par les robots et aux interventions assistées par ordinateurs. Conception de systèmes robotisés pour des applications médicales : concepts de base, technologies et défis. Modalités de contrôle: impédance et admittance. Concepts de cinématique: directe, inverse, parallèle, centre de rotation déporté. Chirurgies minimalement invasive : interfaces homme-machine, téléchirurgie, systèmes actifs et haptiques, télémanipulation, positionnement d'instruments, intégration vidéo, simulation. Interventions assistées par l'imagerie médicale: modalités, compatibilité robotique, navigation chirurgicale, segmentation d'images interventionnelles, calibrage. Visualisation et réalité augmentée. Recalage robotisé: capteurs de suivi, recalage rigide et déformable, compensation de mouvement, modélisation statistique. Applications: neurochirurgie, chirurgies orthopédiques et prostate, interventions abdominales et cardiovasculaires.

Kadoury, Samuel

GBM6901 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

GBM6902 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

GBM6903 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

GBM6904 SÉMINAIRES DE GÉNIE BIOMÉDICAL
1 cr.

Exposés et discussions principalement centrés sur les projets de recherche des étudiants à la maîtrise en génie biomédical. Discussions sur des publications récentes et participation occasionnelle de conférenciers invités.
Note : ce cours est réservé aux étudiants de la maîtrise (cours ou recherche) en génie biomédical. Ce cours est donné à Polytechnique au trimestre d'automne et à l'Université de Montréal au trimestre d'hiver. Les étudiants qui ne sont pas de l'établissement où se donne le cours doivent obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Goussard, Yves et Vinet, Alain

GBM6908 STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

GBM6909 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

GBM6918 PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr.

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant une étude d'application de haut niveau ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 9 heures par semaine consacrées au projet pendant 15 semaines pour un total de 135 heures.

GBM6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique

Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

GBM6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie biomédical. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie biomédical. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles GBM6951A, GBM6951B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

GBM6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie biomédical. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie biomédical. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles GBM6952A, GBM6952B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

GBM6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie biomédical. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie biomédical. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles GBM6953A, GBM6953B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

GBM7904 SÉMINAIRES DE DOCTORAT
1 cr. EN GÉNIE BIOMÉDICAL

Exposés et discussions principalement centrés sur les projets de recherche des étudiants au doctorat en génie biomédical. Discussions sur des publications récentes et participation occasionnelle de conférenciers invités.
Note : ce cours est donné à Polytechnique au trimestre d'automne et à l'Université de Montréal au trimestre d'hiver. Les étudiants qui ne sont pas de l'établissement où se donne le cours doivent obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Goussard, Yves et Vinet, Alain

GBM791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

GBM8214 TECHNIQUES DE MODÉLISATION
(2-1-6) 3 cr. EN BIOMÉCANIQUE
Préalable : MEC3510 ou l'équivalent

Reconstruction 3D et modélisation géométrique appliquées à des structures anatomiques à partir de plusieurs techniques d'imagerie médicale : imagerie par résonance magnétique, tomodensitométrie, radiographie biplanaire, topographie de surface. Techniques de caractérisation des propriétés mécaniques des tissus cartilagineux et osseux. Modélisation biomécanique du système musculo-squelettique : os, ligaments, cartilages, muscles, articulations, segments, corps. Modélisation statique, cinématique et dynamique. Modélisation du contrôle moteur. Modélisation des processus d'adaptation des tissus osseux : croissance osseuse, remodelage osseux. Modélisation du système cardio-vasculaire. Techniques de validation.
Note : cours donné à Polytechnique. L'étudiant de l'Université de Montréal doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Aubin, Carl-Éric ; Villemure, Isabelle

GBM8320 DISPOSITIFS MÉDICAUX INTELLIGENTS
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : ELE2310 ou ELE2302 et ELE3311 ou INF3500 ou l'équivalent

Conception des circuits intégrés pour les systèmes implantables servant à la surveillance et à l'électrostimulation neuromusculaire. Éléments de physiologie : système nerveux central et périphérique, types de nerfs, conduction neuronale, biopotentiels. Électrodes et capteurs: modèles électriques, matériaux, réseaux d'électrodes, types de capteurs. Circuits d'interfaces : bio-amplificateurs, considérations pratiques de mise en œuvre. Principes biophysiques de la stimulation électrique et magnétique neuromusculaire. Circuits électroniques des stimulateurs neuronaux pour le système nerveux central et le système nerveux périphérique. Applications typiques: cochlée, rétine, dystonie, épilepsie, dépression, apnée du sommeil, douleur, aide à la marche, incontinence.
Note : cours donné à Polytechnique. L'étudiant de l'Université de Montréal doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Sawan, Mohamad

GBM8540 CORROSION ET DÉGRADATION DES BIOMATÉRIAUX
(3-1-5) 3 cr. Préalable : MTR2230 ou l'équivalent

Biomatériaux : définitions, spécificités, utilisations. Classes de biomatériaux : polymères, composites, métaux, alliages, céramiques d'origine naturelle ou de synthèse utilisés comme composants des dispositifs médicaux. Corrosion et dégradation: thermodynamique et cinétique. Paramètres de corrosion de différents biomatériaux. Formes de corrosion des matériaux d'implants. Tests standards pour déterminer les paramètres de corrosion d'un implant. Modes de dégradation des biomatériaux. Effet de la composition du matériau et du sérum sur la corrosion et la dégradation des implants; cas des prothèses de hanche et des implants de genou; corrosion des alliages dentaires. Prévention de la corrosion et de la dégradation de divers implants biomédicaux. Classification des alliages dentaires. Choix des biomatériaux. Études de cas.
Note : cours donné à Polytechnique. L'étudiant de l'Université de Montréal doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Savadogo, Oumarou

GBM8555 BIOCOMPATIBILITÉ ET
(3-1-5) 3 cr. SCIENCES DES BIOMATÉRIAUX
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Introduction à la biocompatibilité et aux sciences des biomatériaux. Rappel de la réponse de l'hôte aux corps étrangers. Rôle du complément dans l'inflammation, réponse des macrophages et cascade de coagulation en présence de biomatériaux. Immunoisolation en thérapie cellulaire. Hémocompatibilité des implants cardio-vasculaires. Biocompatibilité des implants orthopédiques. Biocompatibilité des nanomatériaux. Neuroprothèses et implants électroniques. Nanodispositifs et senseurs biomédicaux. Biomatériaux émergents (matériaux à mémoire de forme, électroactifs, magnétostrictifs et piézoélectriques). Biomatériaux et infections nosocomiales.
Note : cours donné à Polytechnique. L'étudiant de l'Université de Montréal doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Yahia, L'Hocine

GBM8605 MÉDECINE RÉGÉNÉRATRICE
(3-2-4) 3 cr. ET NANOMÉDECINE
Préalables : GBM3610 et GBM3620 ou l'équivalent

Administration de médicaments : systèmes classiques et nouvelles méthodes nanomédicales; identification de thérapeutiques (protéines recombinantes, pDNA, RNAi) et systèmes de transport des gènes (vecteur viraux, liposomes, polyplexes). Cellules souches : cellules souches/progéniteurs, embryonnaires

et somatiques; voies moléculaires de la régulation, différenciation et réplication, et leur rôle dans la régénération des tissus. Génie tissulaire : application de biomatériaux (solides, gels, matrices, tissus dévitalisés) comme conduits pour la régénération; caractérisation et propriétés fonctionnelles pour stimuler la régénération de tissus, promotion de la survie et de l'intégration des cellules livrées; bases moléculaires et biochimiques de la vascularisation et de l'angiogenèse dans les tissus et organes natifs et exogènes. Applications : régénération de tissus orthopédiques, neurologiques et cardiovasculaires; maladies métaboliques, hématologiques et infectieuses.

Buschmann, Michael

GBM8802 BIOPHOTONIQUE
(3-1-5) 3 cr. Préalables : PHS2222 ou GBM3805 ou l'équivalent
70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Rappel des bases de l'optique moderne : optique ondulatoire, cohérence et interférence. Interaction de la lumière avec la matière : propriétés optiques des matériaux biologiques, propagation et interactions linéaires et non linéaires. Instrumentation en biophotonique : sources, capteurs et détection temporelle et spectrale. Applications en biologie : microscopie confocale, non linéaire et multiphotonique, imagerie moléculaire et micromanipulations. Applications en médecine : diagnostiques (spectroscopie, tomographies optiques cohérente et diffuse, techniques d'endoscopie et de microscopie clinique) et thérapeutiques (thérapie photodynamique et ablation par laser).
Note : cours donné à Polytechnique. L'étudiant de l'Université de Montréal doit obtenir une « Autorisation d'études hors établissement » pour s'y inscrire.

Boudoux, Caroline

GBM8810 NANOTECHNOLOGIE BIOMÉDICALE
(3-1-5) 3 cr. Préalable : GBM3805 ou l'équivalent

Concepts physiques de la nanotechnologie et applications en biomédical. Différentes approches en nanotechnologie. Fabrication et fonctionnalisation des nanomatériaux métalliques et semiconducteurs utilisés en biomédical. Bionanoplasmoniques : concept de plasmons, théorie de Mie, nanophotothermie et applications thérapeutiques. Nanobiocapteurs optiques : théorie et application de la plasmonique, biocapteurs à base de résonance de plasmons de surface. Nanophotonique biomédicale : points quantiques, pinces optiques et nanochirurgie par laser. Nanomagnétisme biomédicale : propriétés des nanomatériaux magnétiques et applications en biodétection et en thérapie. Éthique et enjeux sociaux des nanotechnologies en biomédical.

Meunier, Michel

GCH6101 CHIMIE PHYSIQUE DES POLYMÈRES
(3-1-5) 3 cr.

Généralités sur les polymères synthétiques. Principe de la synthèse des polymères. Aspects théoriques, cinétiques et statistiques de la polymérisation et de la copolymérisation. Transition et cristallinité. Propriétés : rhéologie, physicochimie, mécanique. Structure configurationnelle et architecture moléculaire : isométrie, ramifications. Caractérisation : identification (méthodes spectroscopiques), masses moléculaires et distribution de masses. Thermodynamique des solutions et mélanges polymères.

Heuzey, Marie-Claude

GCH6104A RHÉOLOGIE DES POLYMÈRES
(3-1,5-7,5) 4 cr. Préalable : GCH6912A ou l'équivalent

Phénomènes rhéologiques pour les polymères fondus ou en solution. Analyse de problèmes dans l'industrie des plastiques, des caoutchoucs, des peintures, dans l'industrie pharmaceutique et alimentaire. Comportements non newtoniens des fluides complexes. Viscoélasticité et théories moléculaires s'appliquant aux phénomènes importants observés avec les polymères. Projet de laboratoire sur les méthodes modernes de la rhéométrie.

Heuzey, Marie-Claude

GCH6108 SYSTÈMES POLYMÈRES MULTIPHASÉS
(3-1-5) 3 cr.

Mélanges polymères miscibles et immiscibles : thermodynamique, séparation des phases, morphologie, phénomènes à l'interface, rhéologie et propriétés physiques (résistance mécanique, cristallisation) des mélanges polymères. Relation : mise en forme, morphologie, propriétés dans les mélanges polymères. Procédés réactifs.

Favis, Basil

GCH6112A CONCEPTION DES OPÉRATIONS
(3-0-6) 3 cr. INDUSTRIELLES D'AGITATION ET DE MÉLANGE

Problématique des opérations industrielles de mélange pour des milieux newtoniens et rhéologiquement complexes. Principes fondamentaux de l'homogénéisation solide-liquide et gaz-liquide. Critères de conception, de dimensionnement et d'extrapolation des mélangeurs. Performance des équipements industriels. Logiciels de conception.

Fradette, Louis; Bertrand, François

GCH6113 IDENTIFICATION DE SYSTÈMES ET
(2-3-4) 3 cr. COMMANDE ADAPTATIVE

Identification paramétrique. Systèmes linéaires. Algorithme du gradient. Algorithme des moindres carrés. Persistance d'excitation. Analyse de convergence. Filtrage. Domaines d'incertitude. Matrices d'information. Extension aux systèmes non linéaires. Commande adaptative. Commande par modèle de référence. Schémas avec erreur sur l'entrée. Schémas avec erreur sur la sortie. Commandes adaptatives directe et indirecte.

Srinivasan, Bala

GCH6114 PROJET DE CONCEPTION
(2-1,5-5,5) 3 cr. DE PRODUITS POLYMÉRIQUES

Revue des propriétés mécaniques, chimiques et physiques des produits polymériques, plastiques de commodité, matériaux thermodurcissables et élastomères. Problématiques environnementales, de biocompatibilité et de dégradation. Critères de conception de produits polymériques, méthodologie, analyse de cycle de vie, estimation des coûts, gestion, procédés et temps de cycle, approche 6 sigma. Projets de conception.
Note : Ce cours sera donné en anglais.

Patience, Gregory-S.

GCH6201 CATALYSE ET CINÉTIQUE APPLIQUÉES
(2-2-5) 3 cr. Préalable : GCH3110 ou l'équivalent

Principes et importance de la catalyse hétérogène. Adsorption sur les surfaces solides. Isothermes d'adsorption. Structure et activité des différents types de catalyseurs. Propriétés physiques des catalyseurs. Synthèse de catalyseurs. Cinétique de réactions catalytiques gaz-solide. Expressions pour la vitesse de réaction. Expérimentation. Recherche de modèles cinétiques. Applications à des procédés industriels, particulièrement ceux de l'industrie du pétrole.

Patience, Gregory-S.

GCH6210 INGÉNIERIE DES PÂTES ET PAPIERS
(4-0-5) 3 cr.

Application des principes du génie des procédés et des matériaux à l'étude de la fabrication et des propriétés des produits papetiers. Structure et propriétés du papier et produits cellulosiques, propriétés de surfaces liées à l'utilisation du papier, contraintes sur le procédé. Matières premières. Principaux procédés de mise en pâtes. Principales étapes de la fabrication du papier. Opérations unitaires des procédés papetiers, analyse fondamentale. Propriétés des suspensions de fibres. Traitements de surface. Impacts environnementaux et problématique de la réduction et de la gestion des effluents.

Paris, Jean

GCH6301 INGÉNIERIE DES BIOSYSTÈMES
(1,5-4,5-3) 3 cr. Préalable : GCH8650 ou l'équivalent

Design de bioréacteurs. Configuration d'une usine pilote. Instrumentations, sondes, capteurs et techniques d'analyse. Paramètres d'ingénierie des biosystèmes. Pratiques industrielles de mise à l'échelle. Cellules animales et végétales, bactéries, levures et moisissures. Stratégie de commande de bioprocédés de production. Récupération des bioproduits. Stages pratiques et projets de culture cellulaire en bioréacteurs d'échelle pilote. Règlements et normes de sécurité. Normes de confinement. Bonnes pratiques de fabrication. Rédaction d'articles scientifiques.

Jolicoeur, Mario

GCH6302 CULTURE DE CELLULES
(1,5-4,5-3) 3 cr. Préalable : GCH8650 ou l'équivalent

Pratique de la culture cellulaire. Cellules animales et végétales, bactéries, levures et moisissures. Acquisition et analyse de données de cultures cellulaires: croissance, nutrition, production. Conditions physiologiques de

cultures en modes cuvée, cuvée alimentée et chemostat. Étude et modélisation non structurée, structurée et métabolique de la croissance cellulaire, de la nutrition, de la production de biomolécules d'intérêt pharmaceutique et biomédical. Techniques de l'ADN recombinant et de l'amélioration des lignées. Techniques d'immobilisation. Immunologie. Analytique de dosage de l'ADN, de protéines, de constituants cellulaires. Optimisation de procédés biotechnologiques. Bonnes pratiques de laboratoire.

Jolicoeur, Mario

GCH6303 RÉACTEURS POLYPHASÉS
(3-1-5) 3 cr.

Réacteurs polyphasés. Classification et applications industrielles. Hydrodynamique, mélange, transferts thermique et massique, réactions. Lits fixes à ruissellement. Réacteurs agités mécaniquement. Réacteurs à suspension solide, colonnes à bulles et réacteurs à boucle. Lits fluidisés à trois phases. Conception des réacteurs polyphasés.

Chaouki, Jamal

GCH6304 CONTRÔLE DE LA POLLUTION INDUSTRIELLE
(4-0-5) 3 cr.

Description de différents procédés industriels ainsi que des technologies propres permettant une réduction à la source des charges polluantes déversées aux effluents. Étude de paramètres de conception et d'opération de traitements physico-chimiques et de biotraitements applicables au prétraitement et au traitement complet d'effluents industriels. Le contrôle de la pollution provenant des conserveries, des abattoirs, de l'industrie du textile et du traitement des surfaces, est analysé durant le cours. La pollution de l'industrie des pâtes et papiers, des tanneries et de l'industrie lourde fait partie des projets effectués par les étudiants.

N…

GCH6309 VALORISATION ÉNERGÉTIQUE
(3-0-6) 3 cr. DES DÉCHETS SOLIDES

Description des technologies d'incinération des déchets solides : fours rotatifs, chaudière à grilles, à foyers multiples, lits fluidisés. Système de récupération de l'énergie : cycle de vapeur, production d'électricité, cogénération. Mécanismes chimiques de la combustion des déchets solides et de production des polluants gazeux. Contrôle des émissions de polluants gazeux. Réglementations existantes en matière d'incinération des déchets municipaux. Autres techniques de valorisation : pyrolyse, production de biogaz et compostage.

Savadogo, Oumarou

GCH6312 PHÉNOMÈNES D'ÉCHANGES EN GÉNIE
(3-0-6) 3 cr. TISSULAIRE ET EN BIOTECHNOLOGIE

Analyse des phénomènes de transport propres aux milieux électrolytiques pour l'ingénierie tissulaire et la biotechnologie. Présence de charges électriques mobiles sous formes d'ions dissous et de charges immobiles associées aux macromolécules ou autres surfaces ioniques. Effet Donnan, la double couche électrique, l'électrophorèse, l'électro-osmose, les champs électriques induits par compression ou les potentiels d'écoulement. Conception d'instruments spécialisés.

Buschmann, Michael

GCH6313 MODÉLISATION ENVIRONNEMENTALE
(3-1-5) 3 cr. DES ÉMISSIONS TOXIQUES

Modélisation des impacts reliés à l'émission de substances toxiques dans l'environnement. Évaluation des impacts du cycle de vie. Relation avec l'analyse des risques écotoxicologiques et à la santé humaine. Cadre méthodologique de la modélisation environnementale multi-compartiments. Bilans de masse, coefficients de disparition et de transfert de premier (pseudo-premier) ordre, calcul matriciel. Modèles à l'équilibre, à l'état stationnaire et modélisation dynamique. Modélisation de l'exposition à l'homme, introduction au concept de fraction ingérée de substances toxiques par une population, exposition directe vs indirecte via la chaîne alimentaire, bioconcentration. Exposition à l'écosystème via la chaîne trophique. Notions d'effets cancérigènes et non cancérigènes, effets sur les écosystèmes. Bases de données physico-chimiques et toxicologiques (écotoxicologiques). Indicateurs de toxicité.

Deschênes, Louise

GCH6902 CONCEPTION DES RÉACTEURS GAZ-SOLIDE
(3-1-5) 3 cr.

Revue du réacteur homogène tubulaire. Transport de matière et d'énergie à l'intérieur d'un catalyseur poreux et entre la phase fluide et la surface externe du catalyseur. Réacteur catalytique en lit fixe : le réacteur isotherme, le réacteur adiabatique, le réacteur non isotherme. Fluidisation : phénomènes et régimes de fluidisation. Hydrodynamique des lits fluidisés. Conversion catalytique en régime de bullage. Design des systèmes à lits fluidisés et à lits fluidisés circulants.

Chaouki, Jamal

GCH6903 PHÉNOMÈNES D'ÉCHANGES AVANCÉS
(3-0-6) 3 cr.

Phénomènes d'échanges à l`échelle macroscopique (hydrodynamique classique), mésoscopique (fluides avec une structure interne) et microscopique (simulations moléculaires). Exemples et applications : écoulement de fluides complexes, suspensions, fluidisation, vorticité et turbulence, écoulements subsonique et supersonique, ondes de choc, diffusion membranaire.

Carreau, Pierre; Gremla, Miroslav

GCH6905A THERMODYNAMIQUE
(3-0-6) 3 cr. À L'ÉCHELLE NANOMÉTRIQUE

Rappel de thermodynamique classique : approche de Gibbs. Description microscopique : évolution temporelle dissipative et non dissipative. Lien entre thermodynamique et hydrodynamique. Lien entre théorie cinétique et dynamique moléculaire. Applications : transport, propriétés statiques (polymères et poudres), machines miniatures (moteurs protéiques, muscles). Simulations directes sur ordinateur.

Gremla, Miroslav

GCH6908 SÉMINAIRES
1 cr.

Exposés et discussions sur des sujets choisis en rapport avec les axes de recherche du département de génie chimique. Discussions de publications récentes.

Tavares, Jason; Virgilio, Nick

GCH6909 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

Henry, Olivier

GCH6910 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

Henry, Olivier

GCH6911 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

Henry, Olivier

GCH6912A — COMPLÉMENTS DE PHÉNOMÈNES D'ÉCHANGES
(3-2-7) 4 cr.

Définition et analogie des lois fondamentales de transfert de quantité de mouvement, de transfert de chaleur et de masse. Bilans différentiels et solutions de problèmes simples en régime laminaire. Turbulence et contraintes de Reynolds. Fluides non-newtoniens et modèles rhéologiques. Développement et applications des équations d'échanges dans les trois domaines de transfert. Nombres adimensionnels caractérisant chaque type de transfert. Transferts diffusif et convectif. Équations d'échanges pour systèmes à multi-composants. Analyse de problèmes plus complexes à l'aide de logiciels de simulation.

Dubois, Charles

GCH6913 — STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

Henry, Olivier

GCH6914 — MÉTHODE DES ÉLÉMENTS FINIS EN GÉNIE CHIMIQUE
(3-1-5) 3 cr.

Équations de conservation pour les écoulements de fluides visqueux rhéologiquement complexes. Formulation variationnelle. Méthodes de Galerkin et de Petrov-Galerkin. Méthode des éléments finis 1D, 2D et 3D : principe de la méthode, décomposition élémentaire, assemblage et choix des éléments. Méthodes de résolution. Application à des problèmes de transfert de chaleur et de quantité de mouvement. Utilisation de logiciels d'éléments finis pour des études de cas en génie des procédés et en génie des polymères.

Bertrand, François

GCH6915 — PROJET DE MAÎTRISE IV
15 cr.

Projet de maîtrise accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 45 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

Henry, Olivier

GCH6916 — STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

Henry, Olivier

GCH6918 — PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr.

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant une étude d'application de haut niveau ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 9 heures par semaine consacrées au projet pendant 15 semaines pour un total de 135 heures.

Henry, Olivier

GCH6919 — STAGE EN MILIEU DE TRAVAIL I
6 cr. — Préalables : 9 crédits aux cycles supérieurs

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de maîtrise cours. Il se fait sous la supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un professionnel de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.
Note : l'étudiant et le professeur doivent s'entendre avec une entreprise pour proposer un sujet de stage.

Henry, Olivier

GCH6920 — STAGE EN MILIEU DE TRAVAIL II
6 cr. — Préalable : GCH6919

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de maîtrise cours. Il se fait sous la supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un professionnel de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.
Note : l'étudiant et le professeur doivent s'entendre avec une entreprise pour proposer un sujet de stage.

Henry, Olivier

GCH6929 — STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

Henry, Olivier

GCH6951# — C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie chimique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie chimique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles GCH6951A, GCH6951B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

GCH6952# — C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie chimique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie chimique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles GCH6952A, GCH6952B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

GCH6953# — C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie chimique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie chimique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles GCH6953A, GCH6953B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

GCH791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.

Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

Henry, Olivier

GCH7918 PLANIFICATION D'UN PROJET DOCTORAL
(0-1-8) 3 cr. Corequis : ING6900 ou ING6900E

Acquisition de connaissances pour la réalisation d'un travail de recherche sur un sujet du génie chimique différent du projet de doctorat, réalisation d'une bibliographie détaillée, analyse critique de la littérature, synthèse de la problématique, élaboration des hypothèses de recherche et objectifs, conception de la méthodologie, planification d'un échéancier, établissement des contributions scientifiques et techniques, rédaction d'une proposition de recherche, exposé oral.

Note : Ce cours est réservé et obligatoire au programme de doctorat en génie chimique.

Henry, Olivier

GCH8102 MISE EN FORME DES POLYMÈRES
(3-1-5) 3 cr. Préalable : GCH4310 ou l'équivalent

Principes et procédés de mise en forme des polymères. Polymères industriels, rhéologie, écoulement des polymères dans des géométries simples. Extrusion simple vis et bi-vis, conception et calcul des filières d'extrusion. Procédés de production des fibres par filage, procédés de production des films (extrusion soufflage, calandrage et étirage biaxial). Extrusion soufflage de bouteilles ou corps creux, thermoformage, moulage par injection et procédés de production de mousses polymériques. Relations procédé-structure-propriétés pour les procédés films.

Ajji, Abdellah

GCH8103 CONVERSION DE LA BIOMASSE
(3-1-5) 3 cr. Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Types de biomasse et composition. Chimie de la biomasse. Conversion de la biomasse : physique, chimique, biologique, thermique. Produits à haute valeur ajoutée. Bioraffineries intégrées. Bioraffineries de première, deuxième et troisième génération. Différents produits chimiques. Synthèses organiques. Efficacité énergétique. Simulation et modélisation des procédés avec application au bioraffinage. Contribution de la biomasse au développement durable, réduction des gaz à effet de serre, politiques réglementaires. Crédits de carbone. Viabilité économique des bioraffineries.

Chaouki, Jamal

GCH8104 TRAITEMENT DES MINERAIS
(3-2-4) 3 cr. Préalables : GCH3100A ou MIN1101 ou l'équivalent

Rôles des minerais dans la société et l'économie, extraction minière, explosifs, sites d'exploitation québécois. Bilans de matière en intégrant la granulométrie, teneur. Fragmentation : énergie de surface et de broyage, dureté/friabilité, concassage, granulation, broyage, pulvérisation, voies sèches et humides, indices de performance, ratio de réduction. Boues. Procédés de séparation des minerais. Classification dimensionnelle : tamis, cyclones, cribles. Flottation : tension de surface et mouillabilité, surfactants, séparation gravimétrique. Séparation physico-chimique (magnétique). Transport des solides : convoyeurs, transport pneumatique, grilles vibrantes. Hydrométallurgie : aspects thermodynamiques (Debye-Huckel), chimie aqueuse, solubilités. Lixiviation et extraction par solvants, précipitation, cémentation, réactions ioniques. Études de cas. Aspects environnementaux.

Chartrand, Patrice

GCH8105 GÉNIE BRASSICOLE
(3-2-4) 3 cr. Préalable : GCH3100A ou l'équivalent

Différenciation et analyse des matières premières (orge, malt, houblon, succédanées, levure, eau). Science du brassage. Techniques et technologies du brassage. Équipements de brassage. Chimie de l'ébullition. Ébullition du moût, principes et systèmes. Biologie et métabolisme de la levure. Techniques et technologies de fermentation. Propriétés physiques et chimiques de la bière. Conception d'équipements. Logiciel brassicole. Qualité de la bière.

Jolicoeur, Mario

GCH8106 INGÉNIERIE DES EMBALLAGES POLYMÈRES
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : GCH2310, GCH3510, ou l'équivalent

Ingénierie des emballages polymères : importance des emballages dans l'industrie de la transformation alimentaire, introduction aux emballages polymères, caractéristiques des emballages à base de polymères, procédés d'emballage des aliments. Transfert de masse au travers d'un emballage : perméabilité et diffusion des gaz en régime permanent, effet des différents paramètres, mesures expérimentales, structures multicouches, estimation de la durée de vie d'un produit alimentaire sur les tablettes. Conception et fabrication d'emballages : matériaux utilisés, procédés de fabrication. Considérations environnementales : recyclage, matériaux biodégradables, principes de l'analyse de cycle de vie d'un emballage. Aperçu des réglementations canadiennes et américaines : toxicité, lois, règlements.

Ajji, Abdellah

GCH8107 PROCÉDÉS PYROMÉTALLURGIQUES
(3-2-4) 3 cr. Préalable : GCH3100A ou l'équivalent

Rôle des procédés pyrométallurgiques dans la société et au Québec. Opérations unitaires en pyrométallurgie : calcination, grillage, fusion/convertissage, réduction, distillation, affinage. Aspects thermochimiques : diagrammes de prédominance, diagrammes d'Ellingham, conditions d'opérations. Phases liquides : mattes, laitiers, speiss, sels fondus. Compatibilité chimique des réfractaires. Procédés d'élaboration des métaux étudiés via les principaux secteurs comme la sidérurgie : filières des hauts-fourneaux et fours électriques. Production des métaux non-ferreux tels le cuivre et le nickel. Électrolyse de l'aluminium. Production du zinc/plomb. Autres procédés selon l'actualité. Bilans de matière et d'énergie. Logiciel de simulation thermochimique.

Chartrand, Patrice

GCH8150 SYSTÈMES DE COMMANDE
(3-2-4) 3 cr. DE PROCÉDÉS CHIMIQUES
Préalable : GCH3100A ou l'équivalent

Commande en cascade. Commande par anticipation. Compensation de retard. Commande par modèle interne. Commande inférentielle. Commande sélective. Commande partagée. Commande de procédés multi-entrées multi-sorties. Analyse d'interactions. Intégration design et commande. Simulations de systèmes de commande. Applications tirées de l'industrie chimique et biochimique.

Perrier, Michel

GCH8211 CONCEPTION ET INTÉGRATION DES PROCÉDÉS
(4-0-5) 3 cr. Préalables : GCH4125 et SSH5201 ou l'équivalent

Principes fondamentaux des outils et techniques d'intégration des procédés : complexité et défis. Simulation de procédés de toute une usine en régime permanent et dynamique. Outils de pointe : réconciliation des données, analyse du pincement thermique, analyse du cycle de vie, modélisation empirique et analyse multivariable, modélisation de la chaîne d'approvisionnement et de la chaîne logistique. Études de cas industriels et utilisation d'outils d'intégration de procédés pour la résolution de projets industriels.

Stuart, Paul

GCH8620 PROCÉDÉS AVANCÉS DE SÉPARATION
(2-3-4) 3 cr. Corequis : GCH8650 ou l'équivalent

Procédés de séparation utilisés dans le domaine de la purification et de la récupération de produits à haute valeur ajoutée. Principe de fonctionnement et dimensionnement des équipements de clarification, de filtration et de centrifugation des bouillons de culture. Principes des différentes techniques

de chromatographie liquide (HPLC, échangeuse d'ions et d'affinité). Dimensionnement de colonnes de chromatographie. Séparation par membrane en modes continu et discontinu, dimensionnement des appareillages. Principes et dimensionnement des équipements d'extraction liquide-liquide et de précipitation. Techniques séparatives utilisées en contrôle de qualité (avantages et limitations). Intégration des procédés de production et de purification (coût et facteur d'échelle).

De Crescenzo, Grégory

GCH8650 GÉNIE BIOCHIMIQUE
(3-2-4) 3 cr. Préalables : GCH2105, GCH3100A, ou l'équivalent

Procédés de production biotechnologiques, de molécules, de cellules et de tissus. Bactéries, levures, champignons, cellules de plante et animales. Cinétiques enzymatiques et nutritionnelles, voies métaboliques et génie métabolique. Modifications génétiques. Réacteurs enzymatiques et biologiques. Cinétiques de croissance cellulaire et de production de métabolites y compris des protéines recombinantes. Caractérisation, design et choix de bioréacteurs. Stérilisation et transfert de chaleur. Théorie et pratique du transfert de masse et de la mise à l'échelle de bioréacteurs. Théorie et pratique de la transformation génétique de cellules et de la culture en bioréacteur de cellules et de tissus. Récupération des produits.

Henry, Olivier

GCH8729 DÉCHETS SOLIDES ET ÉNERGIE RÉSIDUELLE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : GCH3100A ou l'équivalent

Gestion des matières résiduelles solides : déchets domestiques, déchets dangereux, rebus industriels. Enfouissement, incinération, gazéification : plasma, pyrolyse. Biométhanisation, recyclage et valorisation. Énergie gaspillée/résiduelle, énergie thermique et chimique, génération de vapeur d'eau, ressources chaudes et formation d'électricité à partir de ressources à basse température : cycle de Rankine organique, pompage thermique.

Tavares, Jason R.

GML6001 MÉCANIQUE DES ROCHES I
(3-0-6) 3 cr.

Applications de la mécanique des roches aux travaux d'ingénierie. Propriétés des roches. Essais en laboratoire. Mécanismes de déformation et de rupture. Critères de rupture et modèles constitutifs. Propriétés des massifs rocheux. Résistance en cisaillement des discontinuités géologiques et des massifs rocheux fragmentés. Modèles d'extrapolation des résultats d'essais en laboratoire aux massifs rocheux. Instabilités des excavations souterraines par excès de contraintes. Stabilité à court terme et à long terme. Soutènement naturel et artificiel.

Simon, Richard

GML6002 MÉCANIQUE DES ROCHES II
(3-0-6) 3 cr.

Instrumentation. Remaniement des échantillons. Dispersion des résultats. Investigation de sites. Essais en place. Pressions de terrains : techniques de mesure, choix des techniques, modèles de calcul des contraintes. Relevés structuraux : orientation préférentielle, dispersion, écart. Instabilités structurales : analyses de stabilité par projection stéréographique, talus, souterrains. Pressions hydrauliques. Conduites forcées. Fondations. Modélisation numérique.

Corthésy, Robert; Leite, Maria Helena

GML6003 SÉMINAIRES DE GÉOMATÉRIAUX
3 cr.

Formation individualisée offerte aux étudiants par un (ou plusieurs) professeur(s), afin d'acquérir des connaissances d'appoint sur des sujets qui sont peu ou pas couverts dans les autres cours disponibles. Rencontres hebdomadaires portant sur des lectures d'articles scientifiques, des essais de laboratoire, des analyses, des calculs types ou des simulations informatiques. Présentations orales sur des sujets d'intérêt, offertes au département et ailleurs. Rapport synthèse et présentation orale.

Aubertin, Michel

GML6107 HYDROGÉOLOGIE
(3-3-3) 3 cr.

Principes et équations des écoulements souterrains. Problèmes divers d'ingénierie reliés aux eaux souterraines. Essais de perméabilité en laboratoire. Anisotropie. Réseaux d'écoulements. Transport, diffusion et mécanismes physico-chimiques. Détermination des caractéristiques hydrogéologiques en place. Essais de pompage. Écoulement en milieux fissurés.

Chapuis, Robert P.

GML6112 ENVIRONNEMENT MINIER ET
(3-0-6) 3 cr. RESTAURATION DE SITES

Problématique de gestion des rejets miniers. Processus de formation du drainage minier acide (DMA). Techniques de prédictions du DMA. Modélisation géochimique du DMA. Mouvements de l'eau et des gaz. Méthodes de contrôle du DMA. Couvertures en eau, couvertures multicouches. Traitement biologique passif du DMA. Étude de cas.

Note : dans le cadre de l'extension à l'UQAT de la maîtrise en génie minéral de Polytechnique, les étudiants de l'UQAT doivent s'inscrire au cours équivalent GNM1008 *Environnement minier et méthodes de restauration*.

Aubertin, Michel ; Zagury, Gérald

GML6202 LABORATOIRE DE
(0-3-3) 2 cr. GÉOPHYSIQUE AVANCÉE

Mesure des propriétés physiques des roches et des sols. Conception d'un dispositif de mesure géophysique dédié. Études par modélisation à échelle réduite et par modélisation numérique. Techniques d'imagerie. Interprétation d'ensembles de données géophysiques. Applications à l'exploration, à l'hydrogéologie et au génie.

Chouteau, Michel

GML6203 MÉTHODES MAGNÉTIQUES ET
(3-0-6) 3 cr. GRAVIMÉTRIQUES EN GÉOPHYSIQUE
Préalable : GLQ2200 ou l'équivalent

Théorie du potentiel (gravimétrique, magnétique); théorème de Gauss, existence du potentiel (problèmes interne et externe), conditions de Dirichlet et Neumann, prolongement des champs. Modélisations numériques bi- et tridimensionnelles : méthode par intégrale de surface et de contour, méthode par volumes finis. Méthodes inverses : moindres carrés, existence de la solution. Problèmes surdéterminés, inverse généralisée, méthode SVD, moindres-carrés amortis, Marquardt-Levenberg. Problèmes sous-déterminés : régularisation; structure minimum, support compact. Récents développements en gravimétrie et magnétométrie.

Chouteau, Michel

GML6204 MÉTHODES ÉLECTRIQUES ET
(3-0-6) 3 cr. ÉLECTROMAGNÉTIQUES EN GÉOPHYSIQUE
Préalable : GLQ3205 ou l'équivalent

Principes de propagation des ondes électromagnétiques et interaction avec les matériaux terrestres. Méthode magnétotellurique : théorie, notion de tenseur d'impédances et ses propriétés, acquisition et traitement des données, correction pour la distorsion galvanique et l'effet statique. Modélisation numérique bi- et tridimensionnelle. Interprétation : méthodes inverses en 1D, 2D et 3D. Cas d'applications aux domaines de l'exploration, l'hydrogéologie et la géothermie. Méthodes électromagnétiques transitoires dans le domaine temporel : théorie, détermination des réponses par transformée de Laplace des réponses dans le domaine de fréquence, concept des ronds de fumée, acquisition et traitement des données pour les systèmes au sol, en forage et en aéroporté. Modélisation numérique bi- et tridimensionnelle. Interprétation : méthodes inverses en 1D et pseudo-2D. Cas d'applications aux domaines de l'exploration et de l'environnement.

Chouteau, Michel

GML6205 MÉTHODES SISMIQUES
(3-0-6) 3 cr. Préalable : MTH1006

Principes fondamentaux des ondes sismiques : réflexion et réfraction des ondes planes, ondes de la surface. Sismique réflexion: méthodes d'acquisition, traitement des données, estimation des vitesses RMS sismiques, introduction à l'interprétation, application à l'exploration minérale et pétrolière. Sismique réfraction : estimations des vitesses des roches, inversion 1-D, introduction à la tomographie. Applications à la structure de la croûte, à l'exploration pétrolière, au génie et à l'environnement.

Chouteau, Michel; Giroux, Bernard

GML6402A GÉOSTATISTIQUE
(3-0-6) 3 cr.

Géostatistique linéaire, stationnaire et non stationnaire, univariable et multivariable. Variances de blocs, de dispersion, d'estimation. Krigeages simple, ordinaire, avec dérive, avec dérive externe; formulation duale. Cokrigeage. Variogrammes, variogrammes croisés, fonctions de covariances, covariances croisées; modèles et conditions d'admissibilité. Krigeages et cokrigeages d'indicatrices et multigaussiens. Simulations non conditionnelles et conditionnelles : méthodes des bandes tournantes, séquentielles, matricielles, spectrales; post-conditionnement. Cosimulations. Simulations plurigaussiennes, multipoints. Recuit simulé, déformations graduelles. Applications en hydrogéologie, environnement, géophysique, estimation des ressources, exploitation des mines.

Marcotte, Denis

GML6502 TECTONOPHYSIQUE
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Élasticité du globe terrestre : séismes, mécanisme au foyer, vitesse des ondes élastiques, anisotropie sismique et structure interne du globe. Plasticité du globe terrestre : défauts cristallins, zones du cisaillement, convection du manteau, isostasie et stabilisation des cratons. Conductivité thermique et structures lithosphériques. Dynamique des systèmes solide-fluide : fusion de roches, extraction et ascension des magmas, dorsales océaniques et points chauds. Processus orogéniques et mécaniques des plaques de lithosphère.

Ji, Shaocheng

GML6503 GÉOLOGIE STRUCTURALE ET TECTONIQUE
(3-1-5) 3 cr.

Théorie des plaques tectoniques; comportement rhéologique de la croûte et du manteau; mesures de contrainte et de déformation; mécanismes de déformation et zones de cisaillement; chaînes de subduction, de collision et de décrochement; structures océaniques et continentales de distension ; méthodes d'analyse tectonique ; traitement statistique et interprétation des éléments structuraux ; discussion de cas typiques.

Ji, Shaocheng

GML6601 MINÉRALOGIE APPLIQUÉE
(3-0-6) 3 cr. AU GÉNIE MINÉRAL

Classification minéralogique. Description des interactions rayonnement-matière. Métallographie et utilisation de la microscopie optique. Imagerie à l'aide de la microscopie électronique à balayage. Diffraction des rayons X. Les microsondes électronique et ionique. Les méthodes d'étude de l'état de liaison avec la spectrométrie infrarouge (FTIR), la spectroscopie Mössbauer et la spectrométrie des photoélectrons X (XPS). Application des techniques au traitement du minerai, à l'environnement et à la géologie.
Note : dans le cadre de l'extension à l'UQAT de la maîtrise en génie minéral de Polytechnique, les étudiants de l'UQAT doivent s'inscrire au cours équivalent GNM1001 *Minéralogie appliquée à l'étude des minerais et leur traitement*.

Benzaazoua, Mostafa ; Bussière, Bruno

GML6602 FLOTTATION DES MINERAIS
(3-0-6) 3 cr.

Technique de flottation : aspects physique, chimique, aérodynamique et hydrodynamique. Méthodes de flottation : écume, flottation ionique, précipité. Appareillages de flottation et dimensionnement des équipements. Application : traitement du minerai, dépollution des rejets industriels, désulfuration environnementale. Minéralogie appliquée et performance de la flottation.
Note : dans le cadre de l'extension à l'UQAT de la maîtrise en génie minéral de Polytechnique, les étudiants de l'UQAT doivent s'inscrire au cours équivalent GNM1005 *Flottation des minerais*.

Benzaazoua, Mostafa ; Bussière, Bruno

GML6603 REMBLAIS MINIERS
(3-0-6) 3 cr.

Caractéristiques des principaux types de remblais miniers : hydrauliques, rocheux et en pâte. Chimie des remblais. Comportement mécanique. Transport des remblais de l'usine aux chantiers remblayés. Rhéologie des remblais hydraulique et en pâte. Utilisation du remblai en pâte en surface. Comportement environnemental du remblai. Méthodologie pour le design d'usine de remblais.
Note : dans le cadre de l'extension à l'UQAT de la maîtrise en génie minéral de Polytechnique, les étudiants de l'UQAT doivent s'inscrire au cours équivalent GNM1002 *Remblais miniers*.

Aubertin, Michel ; Belem, Tikou ; Benzaazoua, Mostafa ; Bussière, Bruno

GML6901 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

GML6902 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

GML6903 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

GML6905 SÉMINAIRES
(1-0-2) 1 cr.

Exposé et discussions de sujets choisis en rapport avec les cours ou les travaux de recherches du département : hydrogéologie, géologie de l'ingénieur, géophysique appliquée, métallogénie, géostatistique et évaluation minière, optimisation des opérations minières, automatisation et informatique minières.

Les professeurs

GML6906 STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

GML6907 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

GML6914 PROJET DE MAÎTRISE IV
15 cr.

Projet de maîtrise accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend l'équivalent de 45 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

GML6918 PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr.

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant une étude d'application de haut niveau ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 9 heures par semaine consacrées au projet pendant 15 semaines, pour un total de 135 heures.

GML6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

GML6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie minéral. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie minéral. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles GML6951A, GML6951B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

GML6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie minéral. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie minéral. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles GML6952A, GML6952B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

GML6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie minéral. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie minéral. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles GML6953A, GML6953B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

GML791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

GML8109 STOCKAGE GÉOLOGIQUE DES DÉCHETS
(3-3-3) 3 cr. Préalables : CIV3410, GLQ2601 ou l'équivalent

Sélection de sites pour entreposage de déchets liquides ou solides. Conditions hydrogéologiques et périmètres de protection. Barrières naturelles ou construites. Tapis d'étanchéité en argile, sol-bentonite, géomembranes. Couvertures multicouches et barrières capillaires. Coupures verticales, parois moulées, tranchées de boue. Critères de conception, méthodes de construction, surveillance de la performance. Systèmes de drainage, filtration et collecte de lixiviat. Études de cas pour divers stockages. Notions d'études en laboratoire et de modélisation numérique des phénomènes.

Chapuis, Robert P.

GML8114 HYDROGÉOLOGIE DES CONTAMINANTS
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : GLQ1100 ou l'équivalent

Origine et propriétés physico-chimiques des principaux contaminants organiques, inorganiques et bactériologiques présents dans les sols et les aquifères. Aspects législatifs des sols et des eaux souterraines contaminés. Identification des récepteurs de l'eau souterraine et critères applicables. Caractérisation environnementale de type phase I et II. Stratégies et techniques d'échantillonnage des sols et des eaux souterraines. Modèles conceptuels de migration des contaminants miscibles et immiscibles, denses et légers. Conception et interprétation d'essai de récupération d'hydrocarbures en phase flottante en vue de la caractérisation d'un site. Migration et influence de l'hétérogénéité d'un site sur le transport des polluants. Processus d'atténuation naturelle affectant la qualité des eaux souterraines. Suivi environnemental de la qualité des eaux souterraines.

Pasquier, Philippe

GML8201 TECHNIQUES GÉOPHYSIQUES
(3-0-6) 3 cr. DE PROCHE SURFACE
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Types de problèmes à faible profondeur rencontrés dans les sols et le roc en génie, en hydrogéologie et en environnement et transposition en modèles de distribution de propriétés physiques. Relations entre propriétés physiques des matériaux et réponses géophysiques. Techniques géophysiques à haute résolution : microgravimétrie, gradiométrie magnétique, tomographie électrique, méthodes électromagnétiques, sismique réflexion, radar géologique. Principes, réponses et interprétation; résolution spatiale, bruits et profondeur d'investigation. Avantages et limitations de chacune des techniques. Applications et études de cas.

Chouteau, Michel

IND6101 ● ÉLÉMENTS DE MANAGEMENT INDUSTRIEL
(3-0-6) 3 cr.

Le calcul du prix de revient : les trois éléments de base, le problème de l'imputation des frais généraux de fabrication. La fabrication sur commande et la fabrication uniforme et continue. Introduction à l'analyse de rentabilité. Coûts et bénéfices différentiels. Revenu net et flux monétaires. Mesures de rentabilité. Impact de l'inflation sur l'évaluation des projets. Subventions et stimulants fiscaux. Impact financier des changements technologiques sur l'organisation.
Note : ce cours est réservé aux étudiants qui n'ont pas de formation antérieure en économique de l'ingénieur ou l'équivalent.

Beaudry, Catherine

IND6102 MESURE DE LA PERFORMANCE
(3-0-6) 3 cr. Préalable : IND6101

États financiers comme outils de mesure de la performance. Analyse des divisions ou activités sectorielles. Évaluation des responsables. Système de prix de revient standard, instrument de mesure et de contrôle de la performance industrielle. Changements apportés par les nouvelles technologies et déficiences de la pratique actuelle du prix de revient. Comptabilité par activités. Comptabilité des activités. Chaîne de valeur type

de Michael Porter. Analyse et la gestion des activités. Indicateurs opérationnels et la relation avec la stratégie.

Beaudry, Catherine

IND6103 ÉVALUATION DES PROJETS
(3-0-6) 3 cr. D'INVESTISSEMENT ET DE REMPLACEMENT
Préalable : IND6101 ou l'équivalent

Processus de décision d'investissement. Méthodes d'évaluation de la rentabilité appropriées aux projets d'investissement dans de nouvelles technologies et aux projets de remplacement. Calcul du coût du capital. Effets de l'impôt sur la rentabilité des projets. Stimulants fiscaux et subventions. Effets de l'inflation. Systèmes d'analyse du remplacement d'équipements et de véhicules. Durée de vie économique. Achat ou location. Justification financière des projets comportant une nouvelle technologie. Relation entre études de faisabilité technique et économique. Études financières de cas comportant une composante technologique très importante.

N...

IND6104 BUDGETS
(3-0-6) 3 cr.

Le budget considéré comme instrument de gestion. Concepts de base. Préparation des budgets. Appareil administratif nécessaire. Organisation de la fonction budgétaire. Prévision des ventes. Budget de production. Budget des dépenses. Problème du contrôle des frais généraux et de la répartition des frais généraux de fabrication. Budget des coûts de distribution. Budgets de caisse. Contrôle budgétaire et analyse des variations. Le budget flexible comme instrument de contrôle des coûts.

Beaudry, Catherine

IND6105A INTÉGRATION DE L'ENTREPRISE
(3-0-6) 3 cr. ET NOUVELLES TECHNOLOGIES

Division du travail et intégration de l'entreprise. Intégration organisationnelle et intégration informatique de l'entreprise. Types de systèmes intégrateurs. Systèmes intégrateurs et transformation de l'organisation. Degré d'intégration informatique de l'entreprise. Réingénierie de processus et intégration informatique. Mécanismes d'intégration de l'ingénierie simultanée.

N...

IND6106 MODÉLISATION
(3-0-6) 3 cr.

Introduction à la théorie des systèmes, isomorphisme, complexité, classes de processus. Résolution de problèmes, modèles cognitifs, démarche conceptuelle. Représentation des systèmes, approches à la modélisation, approche qualitative, approche quantitative, modèles mathématiques, analyse fonctionnelle, calcul numérique, outils analytiques, applications à l'ingénierie, à l'économique, à l'administration, aux biosciences, etc. Contribution à la prise de décision, processus structuré de décision, outils de diagnostic.

N...

IND6110A STRATÉGIES TECHNOLOGIQUES
(3-0-6) 3 cr.

Analyse stratégique : lecture de l'environnement, théorie des jeux et théorie des ressources. Formulation de la stratégie : politique et culture de l'entreprise. Mise en œuvre : engagement, négociation, changement organisationnel, contrats, coordination, marchés internes.

Beaudry, Catherine

IND6114 AIDES À LA DÉCISION
(3-0-6) 3 cr.

Processus de prise de décision. Environnement de la prise de décision. Données nécessaires à la prise de décision. Biais et paradoxe de la prise de décision. Méthodes quantitatives d'aide à la décision. Décision monocritère. Construction d'un indicateur de décision. Analyse de rentabilité. Méthodes multicritères. Méthodes de surclassement. Risques associés à la décision. Comportement du décideur. Aversion au risque du décideur. Décision dans un contexte d'incertitude non probabilisable. Méthodes quantitatives d'analyse de risque. Simulation de Monte-Carlo. Analyse de risque par la méthode des facteurs de risque. Analyse risques/bénéfices et coûts/bénéfices. Exemples de prise de décision.

De Marcellis-Warin, Nathalie

IND6115C GESTION DE L'INGÉNIERIE DES SYSTÈMES
(3-0-6) 3 cr. Corequis : IND6130

Définition de systèmes et de l'ingénierie des systèmes. Normes et référentiels internationaux portant sur le processus de l'ingénierie des systèmes. Ingénierie et gestion des exigences à l'aide de notions d'UML (*Unified Modeling Language*). Exigences de fiabilité, de maintenabilité, sûreté de fonctionnement et de logistique intégrée dans le processus de conception des systèmes. Assurance de la qualité. Éléments de la planification technique et documentation: énoncé des travaux, spécifications et revues techniques, organigramme des tâches, gestion de la performance technique. Organisation des responsabilités techniques dans les projets de développement de systèmes. Gestion de la configuration. Utilisation d'outils logiciels en ingénierie des systèmes et interaction avec des outils de planification de projets.

Bourgault, Mario

IND6116A ANALYSE DES STRATÉGIES INDUSTRIELLES
(3-0-6) 3 cr.

Nature de la firme technologique, comportements stratégiques des firmes, stratégies de prix limite et prédation, information et décisions stratégiques, théorie de l'agence, image de marque, réputation et crédibilité, analyse économétrique des stratégies, théorie des contrats, marchés contestables et dérèglementations, stratégies et politiques de concurrence.

De Marcellis-Warin, Nathalie

IND6117 GESTION DE L'INNOVATION
(3-0-6) 3 cr.

Fondements théoriques en gestion de l'innovation : changement technologique et croissance économique, approches évolutive et institutionnelle. Flux de connaissance. Facteurs d'influence de l'activité innovante. Diffusion de l'innovation. Stratégies et politiques d'innovation. Protection et gestion de la propriété intellectuelle. Réseaux et standards : réseaux d'innovation, standards technologiques. Systèmes d'innovation : nationaux et régionaux, grappes industrielles.

Beaudry, Catherine

IND6118A MÉTHODES QUANTITATIVES DE RECHERCHE
(3-0-6) 3 cr.

Vue d'ensemble et spécificités du processus de recherche en milieu organisationnel portant sur des activités humaines. Problématique, propositions ou hypothèses, variables de recherche. Concepts, opérationnalisation des concepts et mesures correspondantes. Fidélité, fiabilité et validité. Stratégies d'étude, plans d'enquête, plans d'expérimentation et méthodes de collecte des données. Techniques d'échantillonnage. Méthodes quantitatives d'analyse de données. Analyse critique des méthodes utilisées dans des recherches conduites en milieu organisationnel.

Beaudry, Catherine

IND6121 ÉLÉMENTS DE MANAGEMENT
(3-0-6) 3 cr. DE LA TECHNOLOGIE

Technologie : définition et concepts. Management de la technologie : fondements théoriques, orientations et axes de recherche, perspectives d'analyse et d'étude. Changement technologique et supériorité concurrentielle. Compétences technologiques centrales et périphériques. Management stratégique de la technologie. Théorie évolutionniste. Management de la technologie dans les organisations de grande taille et défis technologiques. Base technologique et propriété intellectuelle. Sources d'innovations technologiques. Collaboration et acquisition, maintien et diffusion des actifs technologiques. Cycle d'apprentissage organisationnel et projets de développement.

N...

IND6122 ÉCONOMIQUE ET FINANCEMENT
(3-0-6) 3 cr. DE LA PRODUCTION

Analyse microéconomique : la demande, la théorie économique de la firme, déterminants technologiques de la firme et structure industrielle, équilibre selon la structure de marché. Le financement : sources de financement à long terme, structure du capital, théorie de Miller et Modigliani, capital de risque,

subventions gouvernementales, crédit d'impôt à l'investissement, théorie et rôle des options, formule de Black et Scholes. Fusion, types, coûts et bénéfices des fusions.

Beaudry, Catherine

IND6125A THÉORIES ET PROBLÉMATIQUES
(3-0-6) 3 cr. ORGANISATIONNELLES

Théories de l'organisation : théories classiques et approches récentes, images de l'organisation. Problématiques organisationnelles : virtualisation de l'entreprise, organisation centrée sur les processus, transformation de l'entreprise manufacturière, gestion par les compétences, gestion du savoir, systèmes de gestion intégrée et réingénierie des processus, contrôle panoptique des employés, responsabilisation des employés, travail en équipe, syndrome du survivant, loyauté des employés, gestion du changement.

N…

IND6126A ANALYSE ET GESTION DES RISQUES
(3-0-6) 3 cr. TECHNOLOGIQUES

Concepts des risques technologiques, processus d'analyse des risques et modes de gestion de risques tant techniques que sociaux et humains. Réalisation d'une analyse de risque technologique et intégration des conséquences sur la population. Réalisation sur une installation industrielle : analyse préliminaire de risque, analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de la criticité, arbre de causes. Approche proactive de la gestion des risques, anticipation des risques dans des activités professionnelles.

Robert, Benoît

IND6128 DÉVELOPPEMENT DE NOUVEAUX
(3-0-6) 3 cr. PRODUITS, SERVICES ET PROCÉDÉS

Organisation des activités d'une entreprise pour le développement efficace de nouveaux produits, services et procédés en vue de répondre aux besoins des clients et du marché. Démarche et outils d'innovation en amont : enquête terrain et écoute client, veille stratégique, prévisions technologiques. Interfaces et réseaux. Processus de réalisation de projets d'innovation. Montage de l'équipe. Techniques de créativité. Vérification de l'innovation développée. Protection de l'information et de la propriété intellectuelle. Déploiement des plans de transfert, de commercialisation et de déploiement interne. Suivi, mesure et ajustement du plan de commercialisation. Consolidation de l'innovation. Post mortem commercial.

Beaudry, Catherine

IND6130 PROCESSUS ET CONFIGURATION
(3-0-6) 3 cr. DE PROJETS TECHNOLOGIQUES

Concepts de base en gestion de projets technologiques. Évolution historique de la gestion de projets en contexte d'ingénierie. Projectification des activités économiques. Cadre général d'analyse des projets technologiques. Direction et cadre de gouvernance. Structuration, mode de réalisation et moyens de coordination. Mobilisation des acteurs-projets et des parties prenantes. Aspects organisationnels de la gestion de projets technologiques. Processus de gestion pour la réalisation de projets : intégration, contenu, délais, coûts, qualité, risques, communications, ressources humaines, approvisionnements. Capitalisation des connaissances en contexte inter-projets. Modèles de maturité des compétences organisationnelles en gestion de projets.
Note : cours réservé aux étudiants des cycles supérieurs du département de mathématiques et de génie industriel.

Bourgault, Mario

IND6131 FINANCEMENT ET BUDGÉTISATION DE PROJETS
(3-0-6) 3 cr. Préalable : SSH5201 ou l'équivalent

Internationalisation des projets. Éléments d'analyse financière: méthodes d'évaluation des projets; interface avec les modalités de financement; effets de l'intérêt, de l'inflation, des taux de change et du coût du capital. Financement: sources; relations coût, risque et contrôle; financements temporaire et permanent; étude d'un projet technologique majeur. Budgétisation: éléments de base en budgétisation; types de budgets; contrôle des coûts; analyse des écarts; production intégrée de rapports.

N…

IND6132A PLANNING ET SUIVI DE PROJETS
(3-0-6) 3 cr. TECHNOLOGIQUES

Échéancier : organigramme technique, liste des activités et de leurs attributs (durée, ressources humaines, matérielles et financières), chemin critique et marges. Calendrier des activités : critères de programmation, règles de priorité, ressources en nombre limité, durée fixe, allocation à plusieurs projets, plan d'utilisation des ressources. Suivi de la progression du projet : monitoring, valeur acquise, gestion des révisions au calendrier initial, exercice de simulation. Prise en compte des incertitudes: PERT, simulation stochastique, sources de perturbation, risques et gestion des risques. Apprentissage d'un logiciel pour chacun des thèmes. Projets individuels et d'équipe.

Pellerin, Robert

IND6133 ACQUISITION DE RESSOURCES ET
(3-0-6) 3 cr. PROCESSUS CONTRACTUEL DE PROJETS
Corequis : IND6115B

Stratégie d'acquisition et de partenariat. Évaluation des projets technologiques sur le plan contractuel. Cadre juridique du processus. Définition d'un contrat et des obligations contractuelles. Types de marchés. Processus contractuel (sélection des intervenants, préparation d'appel d'offres, négociation et octroi des contrats), outils et méthodes de gestion du processus. Documents contractuels. Particularités des projets technologiques d'un point de vue contractuel (complexité, internationalisation).

Bourgault, Mario

IND6134 GESTION INTÉGRÉE DE PROJETS ET
(2-1-6) 3 cr. ENJEUX ACTUELS

Réservé aux étudiants ayant complété tous les autres cours du programme, ce séminaire permet d'intégrer l'ensemble des notions étudiées. La démarche fait donc appel à la plupart des thèmes discutés dans le programme, l'objectif étant de revoir tout le processus de gestion de projets, depuis la conception (faisabilité, établissement des objectifs) jusqu'à la phase d'achèvement. L'intégration sera réalisée dans le cadre d'un cas ou projet pratique où l'on fait appel aux concepts de multiprojets et multiéquipes. De plus, une emphase particulière sera accordée à la postévaluation du cas ou projet et à l'élaboration de stratégies alternatives de réalisation.

N…

IND6135 GESTION MULTI-PROJETS
(3-0-6) 3 cr. Préalable : IND6132A

Gestion de programmes et de portefeuilles de projets. Cycle de vie de programmes. Rôles et fonctions du bureau de projets. Organisation et fonctions-types d'un bureau de projet. Processus de gestion dans un contexte collaboratif (multi-usagers) et multi-projets. Automatisation des processus (*workflow*). Programmation et nivellement des activités pour un ensemble de projets. Effet des contraintes de ressources. Indicateurs de performance et tableaux de bord. Implantation des systèmes intégrés de gestion de l'information dans un contexte collaboratif (multi-usagers) et multi-projets.

Bourgault, Mario

IND6139 GESTION ET CONTRÔLE DES GRANDS PROJETS
(3-0-6) 3 cr.

Activités de génie-conseil dans les projets d'envergure internationale. Stratégie d'exécution des travaux et phasage. Concept de lots d'engagement. Rôle du contrôleur de projet dans un contexte réel. Système de classement de l'estimation des coûts. Structure d'une estimation. Lien entre estimation, budget, contrôle des coûts. Approvisionnement pour les projets d'envergure : types de bons de commande et de contrats, achats, relance, inspection de la qualité et réception. Contrôle du budget et des engagements. Contrôle des changements. Prévisions, surveillance et analyse des coûts. Gestion d'un chantier industriel. Applications sur un logiciel intégré de gestion de projets.

Bourgault, Mario

IND6140 INGÉNIERIE DE LA RÉSILIENCE
(3-0-6) 3 cr. ET CONTINUITE OPÉRATIONNELLE

Définition des concepts de continuité opérationnelle et de résilience. Processus normatifs appliqués à la continuité opérationnelle (BS, CSA, ISO). Meilleures pratiques de la gestion de continuité. Programmes de gestion de la continuité opérationnelle. Exemples d'application industrielle. Approches

internationales de la résilience. Volets principaux de l'évaluation de la résilience. Intégration des mécanismes de gestion de la continuité opérationnelle. Méthodologie d'évaluation de la résilience. Applications pratiques gouvernementales, municipales et industrielles.

Robert, Benoît

IND6141 GESTION INTÉGRÉE DES RISQUES EN SANTÉ
(3-0-6) 3 cr.

Processus décisionnel des organisations de santé. Gouvernance des organisations de santé. Identification des risques d'une organisation de santé : stratégique, opérationnel, technologique, financier, juridique, santé au travail, environnemental, réputation. Quatre éléments essentiels d'une gestion intégrée des risques : élaboration d'un profil de risque de l'organisation, création d'une fonction de gestion intégrée du risque, mise en place d'une gestion intégrée des risques, apprentissage continu en matière de gestion des risques. Outils et processus de gestion intégrée des risques : cartographie des risques, arbres de défaillance, diagramme d'influence. Récupération suite à la matérialisation d'un risque. Éléments de gestion de crise. Communication dans un processus de gestion des risques. Changement de culture en gestion au sein des organisations de santé. Exercice du leadership et changement organisationnel.

De Marcellis-Warin, Nathalie

IND6142 RÉSEAU D'AFFAIRES QUÉBÉCOIS
(3-0-6) 3 cr. EN TECHNOLOGIE

Portrait d'ensemble de l'entreprenariat technologique au Québec : structure, tendances et grands dossiers, technologies en croissance ou en déclin. Banques de données sur les entreprises technologiques. Formes juridiques, obligations de l'entrepreneur, aspects légaux du démarrage d'entreprise. Sources de financement publiques et privées pour les projets de nature technologique. Organismes et programmes fédéraux, provinciaux et régionaux de subvention au démarrage d'entreprises en technologie. Organismes de soutien : centres locaux de développement, Service d'aide aux jeunes entreprises, Fondation de l'entrepreneurship, Banque de développement du Canada, associations sectorielles et commerciales. Comparaison des sources de financement et de soutien pour un projet entrepreneurial en technologie. Études de cas : démarche et témoignages d'entrepreneurs technologiques, immigrants et québécois; facteurs de succès et d'échec.

De Marcellis-Warin, Nathalie

IND6143 MONTAGE D'UN PROJET
(1-6-11) 6 cr. D'ENTREPRISE TECHNOLOGIQUE

Élaboration et mise sur pied d'un projet d'entreprise technologique. Préparation du démarrage à court terme d'une entreprise technologique viable. Activités préliminaires de préparation : test du profil entrepreneurial, élaboration du plan de travail et du plan d'accompagnement. Élaboration d'un plan d'affaires : étude de marché, confirmation des facteurs de succès et précision de l'offre, plan de commercialisation, plan des opérations; plan des ressources humaines, plan financier, aspects juridiques, gestion des risques. Mise en forme et défense du plan d'affaires.

Note : Ce cours est réservé aux étudiants qui ont un projet concret de réalisation d'une entreprise technologique.

Beaudry, Catherine

IND6144 TRAVAIL EN ÉQUIPE ET INTERDISCIPLINARITÉ
(3-0-6) 3 cr.

Classification des groupes et caractéristiques d'une équipe interdisciplinaire. Types de réseaux de communication dans la gestion d'équipe interdisciplinaire. Fondements des modèles mentaux et habitus : cadres de référence, perspectives subjectives et intersubjectives de la réalité des membres d'une équipe interdisciplinaire. Stades de développement et niveaux de conscience du gestionnaire d'équipes. Organisation, techniques de créativité en équipe et processus de prise de décision. Fondements théoriques des modèles linéaires, systémiques et constructivistes de dynamique d'équipes de travail : organisation de la tâche, de la cohésion et du pouvoir. Intelligence émotionnelle du leader : caractéristiques, fonctions, émergence et stratégies. Gestion de la diversité et de la déviance dans une équipe interdisciplinaire.

Note : Au moins deux années d'expérience en travail d'équipe dans un contexte professionnel sont requises pour suivre ce cours.

Laberge, René-Pascale

IND6202A SIMULATION DES SYSTÈMES
(3-0-6) 3 cr. À ÉVÉNEMENTS DISCRETS

Concepts et techniques de modélisation en simulation des événements discrets. Mécanisme du simulateur : état, file d'événements, contrôle du temps et structure de données. Conduite d'un projet de simulation : identification des objectifs, du contexte, des variables de décisions, des critères d'évaluation. Génération de nombres aléatoires. Acquisition des données et identification des lois. Phénomènes non indépendants, markoviens. Validation des résultats, plans d'expérience simples. Contexte de l'évaluation (multicritère, multicontextes, multiacteurs). Logiciel de simulation, langage de simulation et application dans différents domaines.

Baptiste, Pierre

IND6204A ÉLÉMENTS DE GÉNIE INDUSTRIEL
(3-0-6) 3 cr.

Historique de l'organisation industrielle. Concept de stratégie manufacturière : capacité, degré d'intégration, conception d'usine et types de procédés, localisation industrielle. Introduction à différentes techniques du génie industriel : analyse de valeur, étude du travail, accoutumance, planification et contrôle de la production, des stocks et des projets, équilibrage et ordonnancement des chaînes de production. Survol des outils et concepts de la fabrication à valeur ajoutée ou production allégée (lean manufacturing) : kanban, cellules, réglages rapides (Single Minute Exchange of Die, SMED), gestion intégrale de la qualité et maintenance productive totale; 6 sigma et amélioration continue.

Note: Ce cours est réservé aux étudiants ayant une formation autre que celle d'ingénieur industriel.

Baptiste, Pierre; Boire, Bernard

IND6205A PLANIFICATION DE LA PRODUCTION
(3-0-6) 3 cr. ET DES STOCKS

Systèmes de planification de la production et des stocks. Prévision de la demande. Planification de la production. Gammes de fabrication. Plan directeur de production (PDP ou master production schedule, MPS). Planification des besoins en matières (PBM ou material requirement planning, MRP). Gestion des stocks. Planification en capacité infinie. Théorie des contraintes. Planification à capacité finie. Organisation cellulaire de la production. Gestion stratégique des ressources. Sélection des logiciels intégrés pour la production.

N…

IND6206 MÉTHODOLOGIE ET
(3-0-6) 3 cr. AUTOMATISATION D'ASSEMBLAGE

Processus d'assemblage, spécificités et étapes principales. Raisons pour automatiser l'assemblage : assemblage manuel, par machines dédiées et par robots. Analyse des chaînes automatisées. Équilibrage de la chaîne. Machines d'assemblage : classement, orientation et alimentation automatisée des pièces. Compliance et son utilité. Utilisation de robots pour assemblage et conception de cellules robotiques. Effecteurs spécialisés. Conception du produit pour faciliter l'assemblage. Élaboration de gammes admissibles d'assemblage et choix de la meilleure gamme. Choix d'équipements pour le taux de production désiré.

N…

IND6208A CONCEPTION DES SYSTÈMES
(3-0-6) 3 cr. JUSTE-À-TEMPS

Historique des systèmes Juste-à-temps (JAT). Conception des systèmes de production JAT : l'approche par cellules et l'utilisation de la technologie de groupe, le balancement des chaînes et aménagement des chaînes d'assemblage en incluant les chaînes à modèles variés. Le système Kanban, la réduction des mises en courses, les méthodes d'amélioration continue. Le pilotage des systèmes JAT : préparation du plan directeur, l'implication sur les données techniques, l'ordonnancement des produits à variantes sur les lignes. Le JAT sur la chaîne logistique : les nouveaux acteurs de la chaîne logistique, les nouvelles relations donneurs d'ordres fournisseurs, les flux synchrones, le flux tendu entre partenaires, les stocks de consignation, la

gestion partagée des approvisionnements. Le pilotage JAT des chaînes logistique, l'édition de données informatisées, les pratiques de collaboration en planification et en prévision.

Agard, Bruno

IND6209 IMPLANTATION ET MANUTENTION
(3-0-6) 3 cr.

Implantation : revue des différentes méthodes de conception, évaluation, suivi, conception intégrée avec la manutention. Manutention : gestion, évaluation des besoins, équipements, sélection d'équipements, rédaction de cahiers des charges, palettisation.

Riopel, Diane

IND6212 EXPLORATION DE DONNÉES INDUSTRIELLES
(3-0-6) 3 cr.

Exploration de données (data mining). Définition et étude des différentes étapes du processus général d'extraction d'information pour la résolution de problèmes industriels. Segmentation d'un ensemble de produits, détermination de cellules de production. Recherche de règles d'associations. Détermination de modèles d'arbres de décision et de classification. Détermination de modèles d'estimation et de classification. Correction de bases de données industrielle. Exploration de données historiques. Traitement automatique des données. Aide à la conception de produits, de processus et de systèmes logistiques. Standardisation. Analyse des pratiques de conception. Amélioration des processus de production. Amélioration de la qualité. Détections et analyses d'erreurs.

Agard, Bruno

IND6213 SYSTÈMES INTÉGRÉS DE GESTION D'ENTREPRISE
(3-0-6) 3 cr.

Définition, conception, architecture et fonctionnalités des systèmes de gestion d'entreprise (ERP) : progiciel de gestion intégrée, système de gestion de chaîne d'approvisionnement, système de gestion de la relation client et système d'exécution manufacturière. Intégration de processus d'affaire. Sélection de systèmes. Stratégies de déploiement. Gestion de projet. Analyse de processus. Données maîtresses. Paramétrisation. Rapports et indicateurs de performance. Formation. Implantation. Amélioration continue.

Pellerin, Robert

IND6214 SYSTÈMES DE TRANSPORT INTELLIGENTS
(2-1-6) 3 cr. EN LOGISTIQUE

Systèmes de transport intelligents (STI) : définitions et domaines. Systèmes d'information géographique en transport : définition, topologie, principaux logiciels et normes. Utilisation des données de référence spatiale, cartes, projections. Traitement de données de recensements et des inventaires spatiaux. Analyse spatiale des chaînes logistiques. Utilisation des algorithmes de recherche opérationnelle de confection de tournées au sein des systèmes d'information géographique d'entreprise. Dispositifs embarqués pour le suivi de flottes de véhicules (GPS). Dispositifs embarqués pour la maintenance des véhicules. Systèmes routiers de contrôle des véhicules lourds. Intégration des données opérationnelles STI dans les systèmes informationnels des entreprises. Identification par radiofréquences (RFID) et capteurs intelligents pour le suivi des produits.

Trépanier, Martin

IND6215 PRODUCTION ET LOGISTIQUE DISTRIBUÉES
(3-0-6) 3 cr.

Conception des systèmes distribués de pilotage dans les réseaux manufacturiers multiusines ou multisites. Coordination des opérations en milieu distribué, paradigmes d'organisation distribuée des opérations. Techniques distribuées de pilotage des opérations et de la logistique. Architectures de contrôle distribuées, prise de décision en milieu distribué. Applications des techniques à base d'agents pour pilotage des opérations et de la logistique. Techniques distribuées de simulation des opérations et de la logistique.

Frayret, Jean-Marc

IND6216 FIABILITÉ DES ACTIFS EN EXPLOITATION
(3-0-6) 3 cr. Préalable : MTH2302 ou l'équivalent

Vieillissement des actifs, fiabilité et durée de vie. Modèle de contrainte-résistance. Modèle d'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité. Modèles probabilistes de vieillissement. Modèles d'estimations statistiques. Modèles de tests de tendances et d'hypothèses. Processus stochastiques de comptage et de dégradation. Fiabilité et stratégies de maintenance.

Ouali, Mohamed-Salah

IND6217 MAINTENANCE DES ACTIFS PHYSIQUES
(3-0-6) 3 cr. Préalable : MTH2302 ou l'équivalent

Gestion de la maintenance des actifs physiques. Maintenance centrée sur la fiabilité. Maintenance préventive, maintenance prédictive. Théorie du renouvellement. Planification et ordonnancement des opérations de maintenance. Maintenance productive totale. Gestion du coût de cycle de vie d'un bien physique.

Yacout, Soumaya

IND6224A DISTRIBUTION PHYSIQUE DE BIENS
(3-0-6) 3 cr.

Logistique et décisions logistiques. Conception d'un système de distribution : réception, expédition, transport et sélection d'équipements. Conception des entrepôts : planification des espaces, gestion des casiers et sélection d'équipements. Préparation des commandes. Sécurité dans les installations physiques. Pilotage des entrepôts. Logistique inverse.

Riopel, Diane

IND6225 INGÉNIERIE INDUSTRIELLE
(3-0-6) 3 cr. DES SYSTÈMES DE SANTÉ

Introduction à différentes techniques du génie industriel en milieu hospitalier: gestion de coûts, planification et contrôle des opérations dans le secteur de la santé, planification et politiques de contrôle de médicaments et d'équipements médicaux, prévision de la demande, gestion de la qualité. Flux hospitaliers: patients, personnel, médicaments, documents, nourriture, buanderie. Outils et concepts liés à la philosophie de production allégée (*Lean Management*) dans le domaine de la santé, méthode six sigma. Logistique hospitalière.

Trépanier, Martin

IND6403 ERGONOMIE ET SÉCURITÉ
(3-0-6) 3 cr.

Fiabilité, erreur humaine et prévention. Conception des systèmes à l'épreuve de l'erreur humaine. Méthodes de modélisation des systèmes. Problèmes d'évaluation de la fiabilité humaine. Représentation des accidents et des risques par des arbres logiques. Étude d'un cas. Mesure des risques. Techniques d'analyse par les arbres de défaillance : génération, fusion, coupes et coupes minimales de tels arbres. Allocation optimale des ressources. Utilisation des techniques de l'intelligence artificielle.

Imbeau, Daniel

IND6404 ÉTUDE DE CAS EN ERGONOMIE
(3-0-6) 3 cr.

Examen de problèmes rencontrés dans des tâches de nature physique et cognitive relevant de la santé, de la sécurité, et de la productivité du travail. Présentation de cas pratiques. Analyse du problème, choix de la démarche méthodologique, choix des méthodes, modalités de la cueillette de données et mesures. Interprétation des résultats et conception d'une solution possible. Implantation de la solution et examen des changements prévus à l'environnement de travail.

Note : ce cours est destiné aux étudiants possédant déjà une formation de base dans le domaine de l'ergonomie.

Robert, Jean-Marc; Imbeau, Daniel

IND6406 ERGONOMIE COGNITIVE
(3-0-6) 3 cr.

Place du travail mental dans les systèmes humains-machines. Modèles de traitement humain d'information. Cognition située, distribuée et socialement partagée. Types de raisonnement humain et stratégies de résolution de problèmes. Charge mentale de travail : définition, caractéristiques, méthodes et outils d'évaluation. Capacités, limites et modes de fonctionnement des processus perceptifs et cognitifs mis en jeu au travail : vigilance et attention, perception, mémoire, représentation mentale, apprentissage, prise de décision. Compétence et expertise humaine. Conscience de la situation. Erreurs et fiabilité humaine dans le travail.

Robert, Jean-Marc

IND6407 ANALYSE ERGONOMIQUE DU TRAVAIL MENTAL
(3-0-6) 3 cr.

Objectifs, place et rôle de l'analyse du travail dans la conception et l'évaluation des systèmes interactifs. Théories et modèles de traitement humain d'information servant à l'analyse du travail mental. Méthodes d'analyse des activités de travail individuelles et de groupe. Techniques de recueil de données quantitatives et qualitatives. Tâches génériques. Taxonomie et terminologie des tâches. Procédures de travail. Analyse du contexte de travail. Analyse basée sur des scénarios. Analyse des utilisateurs et définition de personas. Analyse fonctionnelle. Analyse compétitive. Analyse de processus. Analyse de systèmes.

Robert, Jean-Marc

IND6408 ERGONOMIE DU CONTRÔLE DE PROCESSUS
(3-0-6) 3 cr.

Définition et problématique du travail de contrôle et de surveillance de systèmes technologiques complexes. Performance humaine : facteurs d'influence et modélisation. Analyse, conception et validation de salles de commande, de postes de travail et de dispositifs de soutien à la performance humaine, incluant le soutien procédural. Optimisation de la fiabilité humaine. Aspects organisationnels : équipes, organisation du travail, fatigue humaine et sa gestion, culture de sûreté.

Robert, Jean-Marc

IND6410 ERGONOMIE OCCUPATIONNELLE :
(3-0-6) 3 cr. ASPECTS PHYSIQUES

Application pratique de connaissances, principes et méthodes variés pour l'évaluation et l'aménagement du travail assurant la productivité, la qualité et la sécurité: dimensionnement de postes de travail et des équipements, modèles et méthodes d'évaluation du travail musculaire statique, évaluation des postures de travail, biomécanique occupationnelle, évaluation et réduction du risque associé aux troubles et aux lésions musculo-squelettiques, évaluation du travail physique dynamique et modélisation des régimes d'alternance travail-repos, critères d'évaluation des activités de manutention de charges, éléments des programmes d'ergonomie et normes applicables.

Imbeau, Daniel

IND6411 ERGONOMIE OCCUPATIONNELLE :
(3-0-6) 3 cr. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

Application pratique de connaissances, principes et méthodes variés pour l'évaluation et l'aménagement du travail assurant la productivité, la qualité et la sécurité: commandes et dispositifs de présentation de l'information visuelle, environnement visuel et éclairage, vibrations globales du corps et vibrations main-bras, évaluation et contrôle du bruit industriel, évaluation et contrôle de l'ambiance thermique, éléments de sécurité industrielle et normalisation applicable.

Imbeau, Daniel (coordonnateur)

IND6901 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

IND6902 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

IND6903 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

IND6910 STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

IND6911 SÉMINAIRES DE GÉNIE INDUSTRIEL
(2-0-4) 2 cr.

Exposés et discussions de thèmes choisis en rapport avec les cours et les travaux de recherche en génie industriel. Vision d'ensemble touchant tous les axes de recherche en génie industriel à Polytechnique Montréal. Présentation des aspects méthodologiques, des écoles de pensée, des concepts et des tendances.

IND6912 PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr. Préalable : 12 crédits dans le programme d'études

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant un travail de recherche, de développement, de conception, d'application, d'implantation ou d'évaluation. Le projet doit faire l'objet d'un rapport de haut niveau. La charge de travail est au moins de 9 heures par semaine pendant 15 semaines pour un total de 135 heures.
Note : Ce projet d'études supérieures doit être différent du projet de maîtrise de l'étudiant.

IND6913 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

IND6914 PROJET DE MAÎTRISE IV
15 cr.

Projet de maîtrise accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 45 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

IND6917 STAGE EN MILIEU DE TRAVAIL I
6 cr. Préalable : 9 cr. aux études sup.

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de DESS ou de maîtrise cours. Il se fait sous la supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un professionnel

de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.
Note : l'étudiant et le professeur doivent s'entendre avec une entreprise pour proposer un sujet de stage.

Robert, Jean-Marc

IND6918 STAGE EN MILIEU DE TRAVAIL II
6 cr. Préalable : IND6917

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de maîtrise cours. Il se fait sous la supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un professionnel de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.
Note : l'étudiant et le professeur doivent s'entendre avec une entreprise pour proposer un sujet de stage.

Robert, Jean-Marc

IND6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

IND6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie industriel. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie industriel. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles IND6951A, IND6951B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

IND6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie industriel. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie industriel. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles IND6952A, IND6952B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

IND6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie industriel. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie industriel. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles IND6953A, IND6953B etc., le titre du cours spécial, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

IND791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

IND8107 GESTION DES CHANGEMENTS
(3-0-6) 3 cr. TECHNOLOGIQUES ET ORGANISATIONNELS
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Définition et enjeux de la gestion des changements technologiques et organisationnels en entreprise. Positionnement du projet de changement. Identification et catégorisation des acteurs. Mise sur pied d'une structure de gestion du changement. Analyse de la situation actuelle et définition de la situation future. Anticipation des impacts du changement et de la résistance au changement. Légitimation du projet de changement. Choix d'une stratégie de conception et d'une stratégie de réalisation du changement. Modulation des impacts anticipés. Recours à des mesures d'accompagnement. Synchronisation et révision des stratégies. Résorption de la résistance au changement. Évaluation du succès du changement. Études de cas de gestion de changements technologiques ou organisationnels.
Note : ce cours n'est pas accessible aux étudiants suivant ou ayant suivi une formation de 1er cycle en génie industriel.

N…

IND8119 GESTION D'ÉQUIPES DANS UN
(3-0-6) 3 cr. ENVIRONNEMENT TECHNOLOGIQUE
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Évolution de l'environnement technologique. Modes d'organisation et de gestion. Gestion et leadership. Profil et personnalité du gestionnaire. Modes d'organisation du travail en équipe : équipes internationales, multidisciplinaires, interinstitutionnelles. Formation d'équipes dans un environnement technologique. Partage des tâches. Création d'un esprit d'équipe. Développement d'un climat de confiance. Habiletés de communication. Animation et conduite de réunion. Gestion de la créativité intellectuelle. Gestion du stress. Négociations et résolution de conflits. Recrutement, évaluation et motivation du personnel. Gestion des intérêts et de la carrière. Réseautage et mentorat.

Lapierre, Josée

IND8120 COMMERCIALISATION DE NOUVEAUX
(3-0-6) 3 cr. PRODUITS ET SERVICES
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Fondements et spécificités du marketing de la haute technologie. Enjeux des nouveaux produits et services : innovation incrémentale et innovation radicale. Gestion de la fonction marketing pour une entreprise technologique. Marketing relationnel : organisation et structuration de la chaîne de valeur – création et capture. Gestion clients, réseaux, partenariats, alliances. Relations recherche et développement (R-D) et marketing. Analyse des environnements interne et externe de la firme : marché, estimation de la demande, analyse de la concurrence, orientations stratégiques de la firme. Techniques de segmentation, ciblage et positionnement. Types de consommateurs. Stratégies de marketing mixte : modèles d'affaires et force de vente. Marketing social et Internet.

Beaudry, Catherine

IND8127A MONDIALISATION ET
(3-0-6) 3 cr. FIRMES INTERNATIONALES
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Mondialisation et commerce international. Stratégies d'internationalisation des entreprises. Concepts de l'économie financière internationale. Système monétaire international. Taux de change. Institutions du développement (Fonds monétaire international, Banque mondiale). Mondialisation versus régionalisation (ALENA, APEC, UE). Organisation mondiale du commerce. Accords commerciaux. Politiques de concurrence. Stratégies d'investissement à l'étranger. Fonctionnement des multinationales (logique d'impartition et d'échanges intra firmes, gestion des ressources). Pratiques liées au commerce international. Import-export. Gestion et logistique internationale. Risques liés au commerce international.

Landry, Bernard

IND8137A ENTREPRENEURIAT TECHNOLOGIQUE
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Phénomène entrepreneurial. Incubateurs. Entrepreneurs technologiques: motivations, caractéristiques, valeurs, carrière, rôle. Processus de création d'une entreprise: sources de l'idée, choix des partenaires et aspects juridiques. Chaînes de valeur fournisseurs-clients. Organisation des fonctions critiques de l'entreprise. Sous-traitance. Transferts de technologie et autres aspects contractuels. Modèles et plan d'affaires. Sources de crédit à court, moyen et long termes. Budgétisation. Ratios financiers. Contrôle des investissements et des stocks. Planification stratégique. Leadership du dirigeant. Motivation des employés.

Beaudry, Catherine

IND8138 GESTION DE PROJETS INTERNATIONAUX
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Contexte, enjeux et défis associés aux projets internationaux. Environnement économique, politique et social des projets internationaux. Types de projets internationaux. Impact de la dispersion et des différences culturelles sur les pratiques de travail. Problématique du financement des projets internationaux. Évaluation de projets internationaux. Processus de gestion de projet dans un contexte international. Cas particulier des projets réalisés dans l'axe Nord-Sud.

Bourgault, Mario

IND8144 FINANCEMENT DE L'ENTREPRISE
(3-0-6) 3 cr. TECHNOLOGIQUE
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Stratégie d'approche dans le processus d'obtention d'un financement pour les entreprises technologiques : outils, intervenants et partenaires. Problématiques spécifiques du financement de démarrage et du financement de croissance. Valeur de la technologie. Propriété intellectuelle : protection, coûts, valeur du capital humain. Stratégie du montage financier : budgets, ratios, cautionnement personnel, études de marché. Évaluation et analyse des besoins de l'entreprise en fonction des programmes et sources de financement disponibles : sources publiques, sources privées, crédits d'impôt, entreprises de valorisation. Impact des différentes sources de financement et de l'aspect technologique du modèle d'affaires. Négociations avec les différents acteurs financiers.

Beaudry, Catherine

IND8203 LANCEMENT INDUSTRIEL
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Lancement industriel de produits dans un système de production. Techniques d'analyse d'ingénierie système appliquées au lancement industriel. Outils et techniques de maîtrise de la qualité en phase de démarrage industriel. Outils pour le pilotage de la qualité permettant la prévention de pertes massives. Mise en œuvre d'un système d'information support à la production, à la qualité et à la prévention des défaillances à grande échelle. Paramétrage d'un outil de planification des contrôles assurant la prévention de la production de produits défectueux.

Bassetto, Samuel

IND8211 INGÉNIERIE DES SYSTÈMES D'INFORMATION
(2-1-6) 3 cr. Préalables : 70 crédits au baccalauréat

Analyse, conception et réalisation des systèmes d'information d'entreprise. Typologie des systèmes d'information, architecture des entreprises. Ingénierie des processus d'affaires : diagramme d'activité. Modèle conceptuel : cas d'utilisation, diagramme de classes. Relation entre la structure informationnelle et le traitement de l'information. Ingénierie d'une application web de système d'information : architecture et technologies. Base de données relationnelle. Passage du modèle conceptuel au modèle logique. Progiciels de gestion intégrés dans les entreprises de production de biens et de services : sélection, implantation, utilisation.

Note : Ce cours n'est pas accessible aux étudiants suivant ou ayant suivi une formation de 1er cycle en génie industriel.

Trépanier, Martin

IND8402 INTERFACES HUMAIN-ORDINATEUR
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Définition, classification et évolution des interfaces humain-ordinateur. Notions de compatibilité, accessibilité, sécurité, performance, utilisabilité, esthétique et expérience utilisateur. Méthodologie de conception centrée sur l'utilisateur. Normes, principes, critères et modèles de conception. Analyse des besoins et analyse contextuelle. Spécifications de l'utilisabilité. Modélisation, maquettage et prototypage. Styles d'interaction humain-ordinateur. Dispositifs d'entrée de données et de pointage. Présentation d'informations. Fonctionnalités de soutien à l'utilisateur. Patrons de conception. Méthodes d'inspection ergonomique. Tests d'utilisabilité. Suivi de l'utilisabilité et de l'expérience utilisateur.

Robert, Jean-Marc

IND8409 INTERFACES HUMAIN-ORDINATEUR SPÉCIALISÉES
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Méthodologie, normes et principes de conception et d'évaluation des interfaces humain-ordinateur. Web analytique. Web sémantique. Interfaces avec petit écran. Interfaces haptiques. Interfaces multimédia. Interfaces avec réponse vocale interactive. Interfaces des environnements virtuels. Interfaces pour des utilisateurs ayant des besoins spécifiques. Plasticité des interfaces. Interfaces de jeux vidéo. Interfaces cérébrales. Interfaces des réseaux sociaux.

Robert, Jean-Marc

IND8412 ERGONOMIE DES SITES WEB
(2-1-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Historique, développement et caractéristiques de l'Internet. Types de sites Web et caractéristiques de leurs interfaces. Langage HTML et technologies de mise en page et d'interactivité. Analyse des besoins préalable à la conception. Méthodologie de conception centrée sur l'utilisateur, normes et accessibilité. Prototypage d'interfaces. Architecture et navigation. Modes de dialogue. Conception des pages-écrans. Comportements et performance humaine liés aux sites Web. Utilisabilité et expérience-utilisateur avec les systèmes interactifs.

Robert, Jean-Marc

IND8833A SANTÉ ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL EN ENTREPRISE
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Organisation et gestion de la santé et sécurité du travail (SST) dans l'entreprise. Obligations légales de l'employeur ; le régime québécois; identification du risque et rôle de chacun des acteurs impliqués; l'enquête et l'analyse d'accidents; l'analyse des statistiques d'accidents; l'inspection des lieux de travail; programme de prévention et de santé; plans d'urgence; programmes d'entreprise intégrant l'ergonomie, l'hygiène et la sécurité; la gestion de l'indemnisation; gestion du dossier financier; relation SST productivité. Principaux enjeux organisationnels en matière de SST. Normes sur la gestion de la prévention en matière de SST.

Imbeau, Daniel

IND8844 ERGONOMIE AVANCÉE
(3-0-6) 3 cr. Préalables : IND1801 ou l'équivalent
et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Place et rôle de l'ergonomie dans une approche multidisciplinaire de conception de produits et de systèmes de production de biens et services. Méthodologies de conception ergonomique. Outils informatiques pour intégrer l'ergonomie lors de la conception. Pratiques innovantes en gestion de la production et problématiques de santé et de sécurité du travail. Chronobiologie, rythmes biologiques et critères de conception des horaires de travail. Conception de l'environnement physique : confort et contrainte thermique; environnement visuel et éclairage; dimensionnement des espaces de travail, des équipements et des machines. Vigilance, attention, détection du signal; conscience de la situation et prise de décision; charge mentale de travail; fiabilité et erreurs humaines. Formation des travailleurs.

Imbeau, Daniel ; Robert, Jean-Marc

IND8901 ● TECHNIQUES DE FABRICATION
(2-1-6) 3 cr. MANUFACTURIÈRES

Cours et travaux pratiques en laboratoire, destinés à étudier, à mettre en œuvre et à utiliser des techniques très répandues dans l'industrie

manufacturière: les procédés de mise en forme du métal, les procédés d'usinage par enlèvement de copeaux, le contrôle dimensionnel, les systèmes automatisés, l'intégration des systèmes automatisés de production.

Isac, Patrick

INF6101 PROGRAMMATION PAR CONTRAINTES

(3-1,5-4,5) 3 cr.

Paradigme de programmation par contraintes. Historique et domaines d'application. Problème de satisfaction de contraintes. Notions de cohérence locale et propagation de contraintes. Modélisation. Algorithmes de filtrage. Recherche heuristique de solutions. Architecture de systèmes de programmation par contraintes. Approches hybrides.

Pesant, Gilles

INF6102 MÉTAHEURISTIQUES, APPLICATION
(3-1,5-4,5) 3 cr. AU GÉNIE INFORMATIQUE
Préalable : INF1010 ou l'équivalent

Problèmes combinatoires difficiles rencontrés dans le domaine du génie informatique : nature et caractérisation. Approches de résolution : approche de construction, approche de réparation. Techniques de résolution : heuristique vorace, recuit simulé, recherche avec tabou, recherche locale itérée, algorithme génétique, colonies de fourmis. Hybridation, algorithme mémétique. Adaptation d'une métaheuristique au problème à résoudre. Recherche efficace du meilleur voisin : structure de tas, algorithmes incrémentaux. Réglage des paramètres d'une heuristique. Analyse statistique des résultats. Applications : réseaux de télécommunications, bioinformatique, emploi du temps.

Galinier, Philippe

INF6302 RÉ-INGÉNIERIE DU LOGICIEL

(3-1,5-4,5) 3 cr.

Cycle de ré-ingénierie : ré-ingénierie, restructuration, rétro-ingénierie, récupération de la conception (Design Recovery) et re-documentation. Niveaux d'abstraction et méthodes de représentation. Aspects d'analyse syntaxique. Techniques d'analyse statique du code source. Analyses de flux de contrôle et de flux de données. Autres techniques d'analyses de flux. Approches d'extraction et d'inférence de spécifications. Génération automatique de code. Analyse d'impact.

Merlo, Ettore

INF6304 INTERFACES INTELLIGENTES

(3-1,5-4,5) 3 cr.

Caractéristiques, enjeux et limites des interfaces intelligentes. Modèles de l'interaction humain-machine et de l'utilisateur : connaissances, intérêts et préférences, buts et plans. Recherche d'information semi-structurée : filtres collaboratifs et sémantiques, agents de recherche. Aide et assistance : systèmes conseils, documents adaptatifs, dialogue coopératif et tuteurs intelligents. Interfaces sensibles au contexte. Validation des interfaces intelligentes.

Desmarais, Michel C.

INF6401A ARCHITECTURE DE RÉSEAUX
(0,5-1,5-7) 3 cr. INFORMATIQUES

Besoins en réseautique, définitions, historique. Topologie des réseaux : réseaux locaux, réseaux métropolitains, réseaux étendus. Présentation du modèle de référence OSI (Open Systems Interconnection). Couche physique : transmission numérique, signalisation, synchronisation, modulation, multiplexage. Couche liaison : contrôle des erreurs, sous-couches LLC (Logical Link Control) et MAC (Medium Access Control). Couche réseau : méthodes de routage, contrôle de flot et de congestion. Couches de transport et de haut niveau. Famille des protocoles TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) : modèle, protocoles, applications, gestion, évolution. Internet : mode d'adressage, résolution des noms. Dispositifs d'interconnexion des réseaux. Sécurité des réseaux.
Note : ce cours se donne sur Internet, avec 6 heures de séance en classe et 18 heures de travaux pratiques en laboratoire qui exigent une présence physique dans les locaux de l'École.

Pierre, Samuel

INF6403 PROTOCOLES DES COUCHES DE RÉSEAUTAGE
(0,5-1,5-7) 3 cr.

Besoins en réseautage. Principes d'architecture des réseaux. Transport de données indépendantes du réseau. Communication point à point. Aiguillage. Diffusion. Multi-adressage. Couches réseau et transport du modèle OSI (*Open Systems Interconnection*). Protocoles de l'Internet (TCP, UDP, IP, ARP, RARP, DHCP, BOOTP, ICMP, RIP, OSPF, etc.). Gestion et résolution des adresses et des noms de domaine : serveurs de nom. Gestion des réseaux. Contrôle des réseaux. Réseaux virtuels privés. Réseaux sans fil. Réseaux de grande envergure.
Note : ce cours se donne sur le web, avec 6 heures de séance en classe et 18 heures de travaux pratiques en laboratoire.

Pierre, Samuel

INF6404A INTERGICIELS ET PROTOCOLES
(3-1,5-4,5) 3 cr. D'APPLICATIONS IP
Préalable : INF3405 ou l'équivalent

Communication de données : transparence du transfert d'information tel que spécifié par les couches supérieures du modèle TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol). Couche application : identification et authentification des interlocuteurs, négociation des mécanismes de sécurité et de récupération des erreurs. Protocoles des applications de l'Internet. Téléphonie sur IP. Introduction aux intergiciels. Modèles d'intergiciels.

Quintero, Alejandro

INF6405 SYSTÈMES INFORMATIQUES MOBILES
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Mobilité dans les systèmes informatiques : historique et définition. Architectures de réseaux à composantes mobiles. Systèmes cellulaires et sans fil. Caractérisation des terminaux mobiles. Mobilité des terminaux et portabilité des services. Conception et analyse d'algorithmes pour les environnements et plates-formes supportant la mobilité. Gestion des données dans des systèmes informatiques mobiles. Gestion des transactions réparties. Infrastructures et protocoles de communication supportant la mobilité. Sécurité et adaptabilité. Agents mobiles et Internet. Applications mobiles et performances.

Pierre, Samuel

INF6410 ONTOLOGIES ET WEB SÉMANTIQUE
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Notions de base en logique propositionnelle et logique des prédicats. Logiques descriptives. Mécanismes d'inférence. Langages et modèles de données pour le web sémantique : langages de balisage et de transformation de documents électroniques, langage de description de ressources, langage de représentation d'ontologies. Ontologies standards. Méthodologie pour la construction d'une ontologie. Validation d'une ontologie. Applications du web sémantique : annotation et indexation sémantique de documents, outils de recherche, agents intelligents pour l'aide à la décision.

Gagnon, Michel

INF6422 CONCEPTS AVANCÉS EN
(3-1,5-4,5) 3 cr. SÉCURITÉ INFORMATIQUE
Préalable : INF4420A ou l'équivalent

Évaluation de performance en sécurité informatique. Performance des systèmes défensifs vs performance des outils d'attaques. Méthodes quantitatives d'évaluation de performance en sécurité informatique : modèles mathématiques, simulation et émulation. Méthodes d'expérimentation en laboratoire. Systèmes de détection d'intrusion (IDS) : recherche, déploiement commercial et limitations. Détection par règle et par anomalie. Évasion d'IDS et attaques par imitation. Détection de code malicieux : principes de base et problématiques actuelles. Réseaux de zombies : types, historique et fonctionnement. Méthode de détection et de mitigation. Attaques de déni de service : utilisation à des fins économiques et politiques, solutions proposées et utilisées. Modèles sémantiques des concepts de sécurité et attaques sémantiques. Modèles et systèmes de gestion de la confiance. Protection de la vie privée et impacts sociopolitiques.

Fernandez, José M.

INF6470 CONCEPTION ET PLANIFICATION DES
(3-3-3) 3 cr. RÉSEAUX INFORMATIQUES
Préalable : INF6401A ou l'équivalent

Processus de planification des réseaux informatiques. Exigences et spécifications. Modélisation des principaux problèmes de planification des réseaux. Conception et expansion topologiques. Localisation des équipements. Réseaux informatiques à plusieurs niveaux. Dimensionnement des réseaux informatiques et acheminement du trafic avec critères de performance, de fiabilité et de qualité de service. Allocation des ressources dans les réseaux informatiques. Études de cas.

Chamberland, Steven

INF6500 STRUCTURES D'ORDINATEURS
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Concepts de base en architecture des ordinateurs et principaux composants d'un ordinateur contemporain : processeurs, mémoire, interconnexions et communications. Architectures pour applications spécialisées, industrielles et médicales. Structures complexes à plusieurs processeurs. Plateformes d'implémentation incluant FPGA (*field-programmable gate array*) et CPLD (*complex programmable logic device*). Caractéristiques des ordinateurs pour des applications critiques et/ou en temps réel. Périphériques et interfaces aux processeurs incluant le choix des convertisseurs et méthodes de conversions analogique-numérique. Avantages et désavantages des principales architectures d'interface analogique pour ordinateurs.

Martel, Sylvain

INF6600 CONCEPTION ET ANALYSE DES
(3-1,5-4,5) 3 cr. SYSTÈMES TEMPS RÉEL
Préalable : INF3610 ou l'équivalent

Architecture d'un système temps réel. Modélisation d'un système temps réel. Spécification temporelle. Langages de spécification et de programmation pour le temps réel. Analyse et prédiction de performance. Outils d'analyse et de conception pour systèmes temps réel. Fiabilité et tolérance aux pannes. Implémentation. Systèmes d'exploitation temps réel. Spécification et validation. Cas types.

Nicolescu, Gabriela

INF6603 VÉRIFICATION DES SYSTÈMES
(3-1,5-4,5) 3 cr. TEMPS RÉEL

Introduction aux méthodes formelles de vérification des systèmes temps réel. Intégration des méthodes formelles dans le processus de développement des systèmes temps réel. Automates temporisés, automates hybrides, automates temporisés à chronomètres, automates temporisés de jeu, automates temporisés à tâches. Abstractions des espaces d'états temporisés préservant les propriétés linéaires et les propriétés de branchement, et les structures de données associées. Logiques temporelles temporisées MITL (*Metric Interval Temporal Logic*) et TCTL (*Timed Computation Tree Logic*). *Model-checking*. Synthèse de contrôleurs. Décidabilité et complexité de vérification. Contrôle et analyse formelle de l'ordonnançabilité. Génération automatique de tests. Calcul de stratégies gagnantes. Génération de tests par la synthèse de contrôleurs. Outils de vérification et leurs fondements théoriques.

Boucheneb, Hanifa

INF6605 MÉTHODES FORMELLES EN
(3-1,5-4,5) 3 cr. SÉCURITÉ DE L'INFORMATION

Contrôle d'accès : mécanismes, modèles (définition, spécification et vérification), limitations. Contrôle de flux d'information : mesures, spécification et analyse de flux dans un programme séquentiel. Non-interférence (spécification, analyse et limitations), généralisations de la non-interférence aux systèmes distribués (spécification, classification et analyse). Sécurité des systèmes ouverts : spécification des propriétés de sécurité, modèles d'attaques, diverses méthodes d'analyse automatisée et leurs limitations.

Mullins, John

INF6800 CONCEPTION GÉOMÉTRIQUE ASSISTÉE
(3-1,5-4,5) 3 cr. PAR ORDINATEUR ET VISUALISATION

Courbes et surfaces en conception géométrique assistée par ordinateurs : Bézier, B-splines et B-splines rationnelles non uniformes (NURBS). Applications à la visualisation. Surfaces à facettes triangulaires, surfaces implicites et surfaces de subdivision. Algorithmes d'insertion de nœuds, de projection et de reparamétrisation. Interpolation de courbes et de surfaces. Recherche géométrique. Modélisation géométrique solide : géométrie et topologie. Normes d'échange de données graphiques et géométriques.

Guibault, François

INF6802 RÉALITÉ VIRTUELLE : PRINCIPES
(3-1,5-4,5) 3 cr. ET APPLICATIONS
Préalable : INF2705 ou l'équivalent

Réalité virtuelle et environnements virtuels. Applications des systèmes de réalité virtuelle. Matériel. Logiciels. Normes graphiques. Scène et structure hiérarchique d'objets graphiques. Modélisation géométrique et transformations. Visualisation scientifique en immersion. Techniques de navigation et de déplacement. Actions et interactions en immersion. Systèmes à retour d'effort. Environnements de collaboration. Avatars. Téléopération. Protocoles de collaboration.

Ozell, Benoît

INF6803 TRAITEMENT VIDÉO ET APPLICATIONS
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : INF1010 ou l'équivalent

Définition et objectifs du traitement vidéo. Architecture et caractéristiques des caméras vidéo. Indexation vidéo : détection des transitions, découpage en scènes, détection automatique d'événements. Détection du mouvement dans une séquence vidéo. Élimination du bruit et des ombres. Extraction et représentation de l'information d'une séquence vidéo. Description des objets en mouvement : modèles d'apparence, modèles structurels, modèles d'humain. Modélisation et reconnaissance des gestes et des activités.

Bilodeau, Guillaume-Alexandre

INF6900A COMMUNICATION SCIENTIFIQUE
(0,5-1-1,5) 1 cr. ET TECHNIQUE I

Communication orale et écrite dans un contexte scientifique ou technique, et plus particulièrement en génie informatique. Éléments importants d'une bonne communication scientifique ou technique. Exposé oral. Rédaction et critique de textes scientifiques ou techniques. Participation aux séminaires départementaux.
Note : ce cours est réservé uniquement aux étudiants inscrits à la maîtrise recherche.

Chamberland, Steven et Langlois, Pierre

INF6901 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

Pesant, Gilles

INF6902 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

Pesant, Gilles

INF6903 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.

Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

Pesant, Gilles

INF6904 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE IV
15 cr.

Projet de maîtrise accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend l'équivalent de 45 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

Pesant, Gilles

INF6905 STAGE INDUSTRIEL I
6 cr.

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de maîtrise cours. Il se fait sous la supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un ingénieur de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.

Boucheneb, Hanifa

INF6906 STAGE INDUSTRIEL II
6 cr.

Ce stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel, pour travailler sur un projet de recherche et développement, s'adresse exclusivement aux candidats inscrits à un programme de maîtrise cours. Il se fait sous la supervision conjointe d'un professeur de l'École et d'un ingénieur de l'entreprise. Les participants doivent remettre un rapport à la fin du stage.

Boucheneb, Hanifa

INF6907 STAGE EN LABORATOIRE I
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le
stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

Boucheneb, Hanifa

INF6908 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

Boucheneb, Hanifa

INF6909 PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr.

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant une étude d'application ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins un total de 135 heures.

Pesant, Gilles

INF6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

INF6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie informatique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie informatique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles INF6951A, INF6951B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

INF6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie informatique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie informatique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles INF6952A, INF6952B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

INF6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie informatique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie informatique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles INF6953A, INF6953B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

INF7900 COMMUNICATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE II
(0,5-1-1,5) 1 cr.

Communication orale et écrite dans un contexte scientifique ou technique, et plus particulièrement en génie informatique. Éléments importants d'une bonne communication scientifique ou technique. Exposé oral. Évaluation critique d'un article scientifique. Participation aux séminaires départementaux.
Note : ce cours est réservé uniquement aux étudiants inscrits au doctorat.

Chamberland, Steven et Langlois, Pierre

INF791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

INF8007 LANGAGES DE SCRIPT
(1-1-1) 1 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Caractéristiques des langages de script. Principaux langages et domaines d'application. Programmation avec un langage de script : syntaxe, structures de contrôle, structures de données, communication interprocessus et communication avec une base de données, modules clients et serveurs.

Desmarais, Michel C.

INF8225 INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : TECHNIQUES
(3-1,5-4,5) 3 cr. PROBABILISTES ET D'APPRENTISSAGE
Préalables : LOG2810 et MTH2302, ou l'équivalent

Méthodes probabilistes d'intelligence artificielle. Modèles probabilistes : réseaux bayésiens, modèles de Markov cachés, champs aléatoires de Markov et leurs généralisations. Inférence. Théorie de la décision statistique et des réseaux de décision. Algorithmes d'apprentissage automatique, classificateurs simples, complexes et structurés. Traitement probabiliste de la langue naturelle et de la perception visuelle. Applications à la conception et l'implantation des systèmes experts, au forage de données, à la recherche d'informations et à la vision par ordinateur.

Pal, Christopher

INF8301 INGÉNIERIE DE LA QUALITÉ DU LOGICIEL
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Concepts de base et définitions pertinentes en relation avec la qualité du logiciel, assurance qualité, tests, ingénierie de la qualité et planification de la qualité. Prévention des anomalies et classification des défauts. Tolérance aux fautes. Ingénierie de la fiabilité logicielle. Modèles de la qualité. Comparaison des différentes techniques d'assurance qualité. Amélioration du processus de développement logiciel. Mesure du logiciel et du processus. Identification des risques pour l'amélioration quantifiable de la qualité.

Robillard, Pierre N.

INF8401 CONFIGURATION ET GESTION
(3-1,5-4,5) 3 cr. DES RÉSEAUX INFORMATIQUES
Préalable : INF3405 ou l'équivalent

Historique des réseaux locaux. Architecture des réseaux locaux. Protocoles et fonctionnement des commutateurs et des routeurs. Conception des réseaux incluant le choix des technologies, des protocoles et des équipements. Configuration des commutateurs et des routeurs (câblés et sans fil). Câblage structuré. Systèmes d'exploitation des réseaux. Téléphonie et voix sur IP. Gestion de réseaux : gestion de la performance, des configurations et des fautes dans les réseaux. Virtualisation.

Chamberland, Steven

INF8402 SÉCURITÉ DES RÉSEAUX FIXES ET MOBILES
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : INF3405 ou l'équivalent

Sécurité des réseaux informatiques fixes et mobiles. Normes de sécurité des réseaux. Sécurité des technologies et des protocoles utilisés dans les réseaux informatiques fixes : réseaux Ethernet, réseaux TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol) et particularités des réseaux IP. Sécurité des technologies et des protocoles utilisés dans les réseaux informatiques mobiles incluant les réseaux ad hoc, les réseaux de capteurs et les réseaux téléphoniques mobiles. Sécurité du système IMS (Internet Multimedia Subsystem) et des réseaux pair-à-pair. Technologies de sécurité des réseaux : réseaux privés virtuels et les réseaux locaux virtuels.

Quintero, Alejandro

INF8405 INFORMATIQUE MOBILE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : INF3405 ou l'équivalent

Informatique mobile et réseaux sans fil. Disponibilité ou présence en tous lieux et en tout temps. Gestion de mobilité et de localisation. Caractérisation d'applications mobiles. Architectures des réseaux à composantes mobiles : cadres théoriques et pratiques. Systèmes d'exploitation pour les dispositifs mobiles. Systèmes cellulaires et sans fil. Réseaux de prochaines générations. Nouvelles architectures de réseaux sans fil. Approches de déploiement d'applications dans les réseaux ad hoc et de capteurs. Infrastructures et protocoles supportant la mobilité. Qualité de service et routage pour applications mobiles. Développement de services évolués pour usagers mobiles. Applications adaptatives : conception et implémentation sur réseaux sans fil.

Quintero, Alejandro

INF8430 INVESTIGATION NUMÉRIQUE EN INFORMATIQUE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : INF2610, INF3405 ou l'équivalent

Application de techniques et de protocoles d'investigation numériques pour la collecte, l'identification, la description, la sécurisation, l'extraction, l'authentification, l'analyse, l'interprétation et l'explication des données numériques contenues dans des systèmes informatiques et dans des périphériques de stockage. Capture et analyse des données volatiles, notamment des séances actives de réseaux et des processus en cours. Collecte d'informations des navigateurs Web.

Chamberland, Steven

INF8500 SYSTÈMES EMBARQUÉS :
(3-1,5-4,5) 3 cr. CONCEPTION ET VÉRIFICATION
Préalable : INF3610 ou l'équivalent

Introduction à la conception conjointe logiciel/matériel. Techniques de vérification fonctionnelle pour le matériel : génération aléatoire de tests sous contraintes, couverture de code, couverture fonctionnelle et assertions. Plan de vérification. Stimuli et réponse. Banc d'essai et concept de réutilisation pour différents niveaux d'abstraction. Langages *System Verilog* et *SystemC* pour la modélisation et la vérification de systèmes embarqués. Covérification, codébogage et cosimulation. Définition du codesign logiciel/matériel. Étapes de codesign : allocation, partitionnement logiciel/matériel, ordonnancement et raffinement. Estimation de performance. Synthèse du logiciel, du matériel et du protocole de communication. Implémentation. Études de cas d'outils industriels.

Bois, Guy

INF8505 PROCESSEURS EMBARQUÉS CONFIGURABLES
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : INF3610 ou ELE3312 ou l'équivalent

Revue des microprocesseurs. Flot de conception d'un processeur embarqué. Langages de description architecturale. Compilateurs polyvalents : principes et approches. Configuration automatisée d'un processeur embarqué : profilage de code et synthèse de jeu d'instructions, génération de coprocesseurs, synthèse du chemin de données. Métriques de performance et de complexité. Configuration de processeurs embarqués pour réseaux prédiffusés programmables (FPGA).

Langlois, Pierre

INF8601 SYSTÈMES INFORMATIQUES PARALLÈLES
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : INF2610 ou l'équivalent

Taxonomie et organisation des systèmes informatiques parallèles. Architectures avancées de multiprocesseurs. Hiérarchie de mémoires, protocoles de cohérence des antémémoires. Parallélisme par fils d'exécution multiples. Conception d'applications parallèles en mémoire partagée. Coprocesseurs pour le calcul parallèle. Grappes de calcul et échange de messages entre les nœuds. Techniques d'équilibrage de charge. Infonuagique. Conception d'applications parallèles en mémoire répartie.

Dagenais, Michel

INF8702 INFOGRAPHIE AVANCÉE
(3-3-3) 3 cr. Préalable : INF2705 ou l'équivalent

Architectures et technologies de rendu graphique. Rendu graphique en temps réel. Rendu d'objets polygonaux : élimination de parties cachées, nuanceurs de sommets et de fragments, ombrage. Rendu d'objets surfaciques. Utilisation de textures : textures 2D sur objets 3D, textures 3D. Courbes et surfaces paramétriques. Évolution du modèle de réflexion locale : réflexion spéculaire et diffuse par modélisation physique. Modèles d'illumination globale : lancer de rayons, radiosité. Rendu de volumes. Modélisation artistique. Réalité virtuelle.

Pal, Christopher

INF8703 AUDIO NUMÉRIQUE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : INF4725 ou l'équivalent

Le son : acoustique, réponse de l'oreille, musique. Signaux audio : échantillonnage, rééchantillonnage, analyse de fréquences dans le temps. Traitement des signaux audio : filtrage, débruitage, réparation, changement de note et de vitesse. Simulation du positionnement d'une source sonore dans un environnement virtuel. Modélisation et synthèse de son. Compression : psychoacoustique et sans perte. Traitement en temps réel.

Boyer, François-R.

INF8801 SYSTÈMES MULTIMÉDIAS ET APPLICATIONS
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : INF4710 ou l'équivalent

Composantes d'un système multimédia. Compression d'images fixes : modèle psycho-visuel humain, compression par ondelettes, par fractales, compression sans perte, normes de compression d'images fixes. Indexation d'images par contenu : systèmes orientés usagers, apprentissage et sémantique, descripteurs et mesure de similarité. Compression de séquences

vidéo : par analyse et segmentation de mouvement, par fractales, normes de compression vidéo. Animation basée sur la modélisation physique. Étude d'exemples d'applications multimédias.

Cheriet, Farida

ING6900 MÉTHODES DE RECHERCHE
(1-1-1) 1 cr.

Caractérisation de la recherche scientifique. Définition et illustration des différents types de recherche. Politique scientifique nationale et institutionnelle. Problématique et définition d'un projet de recherche. Recherche et gestion d'information scientifique et technique. Inventaire des approches méthodologiques. Gestion, organisation et réalisation d'un projet de recherche. Propriété intellectuelle. Diffusion orale et écrite des résultats.

Note 1 : Ce cours doit être suivi préférablement au 2e trimestre ou au plus tard au 3e trimestre suivant la première inscription dans le programme. Ce cours est réservé aux étudiants inscrits dans un programme de doctorat ou de maîtrise recherche.

Note 2 : Ce cours est également offert en anglais sous le sigle ING6900E.

Comeau, Yves; Akyel, Cevdet

ING6900E RESEARCH METHODS
(1-1-1) 1 cr.

Scientific research characteristics. Definition and illustration of different types of research. National and institutional scientific policies. Research problem formulation and definition of a research project. Scientific and technical information management and research. Inventory of different methodological approaches. Management, organization, and realization of a research project. Intellectual property. Written and oral dissemination of results.

Note 1 : This course should be completed during the 2nd or 3rd trimester following initial registration into the program. Only research master's students and Ph.D. students are permitted to take this course.

Note 2 : Ce cours est donné en anglais. Il est également offert en français sous le sigle ING6900.

Comeau, Yves; Akyel, Cevdet

LOG6303 RÔLES DES PROCESSUS EN GÉNIE LOGICIEL
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Types de processus : philosophie Agile, processus discipliné, modèles de référence, CMMI, ISO 15504 et méta-modèle. Rôles des processus en fonction des contextes suivants : qualité du logiciel, cycle de vie, disciplines d'ingénierie et de support, pratiques de développement, interactions face-à-face et virtuelle, équipe distribuée, gestion des équipes, mobilité, environnement de développement, techniques d'amélioration des processus, estimations, outils logiciels, méthodologies, métriques, certification. Application de la méthodologie de la revue systématique de la littérature dans le contexte des processus de génie logiciel.

Robillard, Pierre N.

LOG6305 TECHNIQUES AVANCÉES DE TEST DU LOGICIEL
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Principaux aspects du test du logiciel à toutes les étapes de développement et d'évolution. Techniques structurelles de test et méthodes de test fonctionnel avancées. Génération automatique de données de test et approches basées sur les métaheuristiques. Tests des logiciels orientés objets. Modélisation quantitative du logiciel pour évaluer sa fiabilité, sa robustesse et sa sécurité. Techniques pour détecter les failles de sécurité. Identification des fichiers, classes ou méthodes défectueuses. Rôle de l'ingénierie de la qualité dans la fiabilité du logiciel.

Antoniol, Giuliano

LOG6306 PATRONS POUR LA COMPRÉHENSION
(3-1,5-4,5) 3 cr. DE PROGRAMME

Introduction aux méthodes empiriques en génie logiciel. Métamodélisation et mesures. Principales théories de la mesure et validation des mesures. Introduction aux études empiriques et techniques d'analyses empiriques. Principales définitions de patrons (patrons architecturaux, de conception, anti-patrons, idiomes). Principales théories liées à la compréhension de programmes et à l'utilisation de patrons. Principales méthodes d'utilisation des patrons pour le développement et la maintenance et pour faciliter la compréhension de programmes. Principales techniques d'application de patrons et d'identification d'occurrences dans divers artefacts logiciels (code source, modèles statiques, dynamiques, historiques). Impact des patrons sur la compréhension des programmes.

Guéhéneuc, Yann-Gaël

LOG6307 FOUILLE DE REFERENTIELS POUR
(3-1,5-4,5) 3 cr. LA MISE EN PRODUCTION LOGICIELLE

Processus de la mise en production de logiciel : intégration, manufacture, tests en plusieurs étapes, emballage et livraison. Planification de la mise en production et problématiques liées. Définition et concepts de base de la fouille de référentiels logiciels. Différents types de référentiels : gestion des configurations, gestion de bogues, listes de diffusion, écosystèmes de projets et sites de collaboration. Techniques pour l'analyse empirique des référentiels: fouille de données, analyse statistique, traitement de la langue naturelle, analyse du code source et analyse manuelle. Intégration : gestion des configurations, impact des patrons de branchement sur la qualité du logiciel, patrons d'intégration dans des projets à grande échelle. Manufacture : maintenance et vérification de la manufacture, gestion de la variabilité logicielle. Tests en plusieurs étapes : prédiction de bogues, réduction/minimalisation/sélection de tests et assurance qualité en continu. Emballage : distributions de logiciels à grande échelle, provenance de code source et applications mobiles. Livraison : techniques de déploiement, magasins d'applications mobiles (« app stores ») et infonuagique.

Adams, Bram

LOG8430 ARCHITECTURE LOGICIELLE ET
(3-1,5-4,5) 3 cr. CONCEPTION AVANCÉE
Préalables : LOG2410, LOG3210, LOG3430, ou l'équivalent

Méthodes de conception avancées de logiciels et choix d'architecture. Architectures logicielles : multi-niveaux, clients-serveurs, extensibles et dynamiques. Concepts et implantations avancées des bibliothèques et du chargement de composantes dynamiques. Cadres de référence et plugiciels. Composition et architecture par composantes. Patrons de conception avancés pour les systèmes distribués : accès aux services et configuration, traitement d'événements, synchronisation et accès simultanés. Approches émergentes de conception et d'architecture : conception orientée aspect, architecture orientée services et autres.

Guéhéneuc, Yann-Gaël

MEC6202A TRANSFERT DE CHALEUR CONVECTIF
(3-0-6) 3 cr.

Étude des notions et équations fondamentales de l'écoulement et du transfert de chaleur dans les milieux fluides et poreux. Théorie de couches limites dynamique et thermique. Analyse dimensionnelle. Théorie de perturbations et méthodes de solutions numériques. Écoulement externe et interne. Convection forcée et naturelle. Problèmes inverses. Études de cas : convection naturelle dans les espaces confinés. Convection mixte dans les

systèmes rotatifs. Convection dans les milieux stratifiés. Bioconvection (mouvement et formation) des micro-organismes dans les milieux fluides et poreux.

N...

MEC6210 ÉLÉMENTS FINIS EN
(3-0-6) 3 cr. MÉCANIQUE DES FLUIDES

Rappel de mécanique des fluides. Hiérarchies de modèles de mécanique des fluides : écoulements compressibles, écoulements de fluides dilatables. Écoulements avec stratification thermique ou d'espèces, écoulements incompressibles, transfert de masse. Choix d'une forme adimensionnelle appropriée. Méthodes mixtes, pénalisation, Lagrangien augmenté. Choix d'éléments finis. Systèmes élémentaires, assemblage. Non-linéarité et linéarisation.

Pelletier, Dominique

MEC6212A MAILLAGES ET MODÉLISATION GÉOMÉTRIQUE
(3-0-6) 3 cr.

Classification des maillages: structurés, non structurés. Méthodologie de construction de maillages structurés; techniques elliptiques. Algorithmes de maillages non structurés, méthodes frontales et de Delaunay. Modélisation géométrique: représentations solide et surfacique. Surfaces: représentations,

intersections et constructions. Techniques de paramétrisation et d'approximation. Représentations graphiques de données abstraites.

Camarero, Ricardo

MEC6213 MÉCANIQUE DES FLUIDES
(3-0-6) 3 cr.

Rappel sur les propriétés des fluides. Cinématique des fluides, équation de continuité. Dynamique des fluides visqueux, équations de Navier-Stokes et d'énergie. Solutions exactes de ces équations. Écoulements très visqueux et écoulements à grand nombre de Reynolds, couche limite laminaire. Fluides à potentiel de vitesse, équation d'Euler, équation de Bernoulli, solutions des écoulements plans conduisant à l'aile portante, lignes de courant libre et transformée de Schwarz-Christoffel. Écoulements axisymétriques et fonction de courant de Stokes. Turbulence, viscosité apparente, longueur de mélange, couche limite turbulente, jets turbulents.

Pelletier, Dominique

MEC6214 ÉNERGIE SOLAIRE ET APPLICATIONS
(3-0-6) 3 cr.

Rayonnement solaire. Éléments de physique céleste. Durée d'insolation, propagation du rayonnement dans l'atmosphère, énergie reçue par une surface inclinée. Données et estimation de rayonnement solaire. Principe de transfert thermique. Types de collecteurs solaires et leur analyse thermique. Performance des collecteurs solaires. Systèmes de stockage d'énergie. Analyse économique, aspects environnementaux et sociaux. Chauffage et ventilation des bâtiments. Climatisation et réfrigération solaire. Conception et calcul des systèmes d'énergie solaire. Simulation des systèmes d'énergie solaire. Production de l'énergie mécanique, électrique et combustible solaire. Applications.

Kummert, Michaël

MEC6215 MÉTHODES NUMÉRIQUES EN INGÉNIERIE
(3-0-6) 3 cr.

Équations différentielles ordinaires; problèmes à valeurs initiales; schémas de discrétisation et quadrature; méthodes d'Euler, de Runge-Kutta explicite et implicite et d'Adams-Moulton-Bashforth; stabilité et applications aux systèmes. Problèmes à valeurs aux frontières; méthode de tir, méthode des différences finies. Équations aux dérivées partielles: classification, discrétisation et erreurs. Stabilité et convergence: analyse de Von-Neuman, équation modifiée, méthode de Hirt-Shokin. Équations paraboliques: méthodes explicites, Crank-Nicolson, schéma implicite généralisé, analyse d'erreur et stabilité. Équations elliptiques: discrétisation, méthodes directes et itératives, méthodes du gradient, préconditionnement. Équations hyperboliques : équation de convection, schéma de Lax, Lax-Wendroff, Godounov, analyse de stabilité, condition de Courant-Friedrichs-Lewy (CFL), forme conservative, systèmes d'équations.

Reggio, Marcelo

MEC6216 GÉOTHERMIE ET APPLICATIONS
(3-0-6) 3 cr.

Ressources géothermiques à haute et basse température. Température du sol, gradient géothermique, propriétés du sol. Notions d'hydrogéologie. Survol des différents systèmes à basse température : circuits ouverts et fermés; systèmes verticaux et horizontaux. Couplage aux bâtiments et aux pompes à chaleur. Transfert de chaleur dans le sol : méthodes analytiques et numériques. Test de réponse thermique. Résistance thermique des puits. Conception, dimensionnement et simulation des systèmes verticaux. Applications : chauffage et climatisation des bâtiments, pieux énergétiques, gel du sol, « geocooling », stockage saisonnier par puits géothermiques.

Bernier, Michel; Marcotte, Denis

MEC6304 SYSTÈMES ET
(3-0-6) 3 cr. ASSERVISSEMENTS HYDRAULIQUES

Concepts fondamentaux des écoulements fluides sous pression. Constitution, pertes et rendements des pompes et des moteurs. Transmissions hydrostatiques : modélisation, comportement dynamique, erreurs. Servomoteurs et servovérins : réponse temporelle et fréquentielle, stabilité, compensation. Servovalve : construction, coefficients de valve, transfert de puissance, forces axiales et latérales. Commande proportionnelle. Études de cas : transmission hydrostatique en régimes statique et dynamique; analyse d'un servomoteur et utilisation de données expérimentales.

Daoud, Ahmed

MEC6306A COMPORTEMENT MÉCANIQUE
(3-0-6) 3 cr. DES MATÉRIAUX COMPOSITES

Mécanique des matériaux composites. Lois de la micromécanique. Mécanique de la monocouche. Théorie des stratifiés. Application des critères de rupture aux composites. Essais mécaniques statiques. Traction, compression, cisaillement plan, flexion et cisaillement interlaminaire. Comportement au choc et à la fatigue des matériaux composites.

Boukhili, Rachid

MEC6310 KRIGEAGE EN CAO ET FAO
(3-0-6) 3 cr.

Définition du krigeage. Équations générales. Formulation duale. Erreur de mesure (effet de pépite). Lien avec les moindres carrés. Distance d'influence. Krigeage paramétrique des courbes, surfaces et solides. Équivalence avec les fonctions splines. Krigeage des dérivées et des gradients. Lien avec les courbes de Bézier et les éléments finis. Modélisation de surfaces et solides complexes par krigeage. Compression de données. Krigeage sous contrainte.

Trochu, François

MEC6318 FABRICATION DES COMPOSITES
(3-1-5) 3 cr. PAR INJECTION

Méthodes de fabrication des composites par injection sur renforts. Caractérisation des matériaux : perméabilité saturée et insaturée, capillarité, vitesse d'imprégnation critique, viscosité des résines polymères, cinétique de polymérisation des résines polymères, conductivité thermique d'un composite, évolution des propriétés mécaniques et retrait à la cuisson. Préformage des renforts. Modélisation des procédés de fabrication isotherme : moule fermé, loi de Darcy, injection rectiligne, radiale, injection à pression ou débit constant. Écoulement en milieu poreux compressible : infusion, injection sous paroi mobile ou sous membrane flexible. Injection non isotherme : transfert de chaleur convectif, cuisson du composite, retrait et contraintes résiduelles. Optimisation du débit d'injection. Minimisation de la porosité et contrôle du procédé.

Ruiz, Eduardo

MEC6319 CONCEPTION ET COMMANDE DES MÉCANISMES
(3-0-6) 3 cr.

Analyse des mobilités instantanées et locales des mécanismes articulés. Utilisation des outils géométriques modernes (théorie des visseurs, algèbre de Lie, théorie des groupes). Étude des singularités, équilibrage statique et dynamique des mécanismes. Commande en force, dynamique et hybride. Techniques de calcul d'origine biologique : réseaux de neurones, logique floue et algorithmes génétiques. Application de ces outils aux mécanismes compliants, systèmes haptiques (à retour d'effort), mains et jambes artificielles.

Birglen, Lionel

MEC6401 MÉCANIQUE DES CORPS DÉFORMABLES
(3-0-6) 3 cr.

Tenseurs cartésiens. Descriptions lagrangienne et eulérienne. Cinématiques de déformations : tenseurs de déformations finie et infinitésimale, rotations finies, mouvement instantané. Contraintes de Cauchy, de Kirchhoff et de Piola Kirchhoff. Principes fondamentaux : conservations de la masse, de la quantité de mouvement et de l'énergie. Méthodes variationnelles et équation d'Euler. Relations constitutives : élasticités linéaire et non linéaire, hyperélasticité et hypoélasticité, matériaux incompressibles. Viscoélasticité linéaire.

Shirazi-Adl, Aboulfazl ; Lévesque, Martin

MEC6402A AÉROÉLASTICITÉ
(3-0-6) 3 cr. DES PLAQUES ET DES COQUES

Géométries de surface. Équations de mouvement du système. Avantages et inconvénients des théories de coques et plaques minces existantes. Comportement physique du phénomène aéroélastique. Aéroélasticité statique. Modèle aéroélastique bidimensionnel des coques et des plaques. Aéroélasticité dynamique. Théorie de l'écoulement potentiel aérodynamique.

Théorie du piston. Réponse des coques soumises à un écoulement turbulent. Méthodes numériques d'analyse. Applications industrielles.

Lakis, Aouni A.

MEC6404 ÉLÉMENTS FINIS,
(3-0-6) 3 cr. CONCEPTS ET APPLICATIONS

Approche directe d'analyse matricielle, principe d'énergie potentielle minimum et méthode de Rayleigh-Ritz. Fonctions d'interpolation. Formulations compatibles de divers types d'éléments : solide, poutre, plaque et coque. Corps axisymétriques. Problèmes aux valeurs propres : analyses de vibration et de stabilité. Analyses non linéaires. Divers problèmes de champ. Problèmes avec contraintes. Formulations variationnelles : mixte, généralisée et hybride.

Shirazi-Adl, Aboulfazl

MEC6405 ANALYSE EXPÉRIMENTALE DES CONTRAINTES
(2-2-5) 3 cr.

Notions théoriques et pratiques sur les techniques expérimentales les plus courantes pour la mesure des déformations et des contraintes. Extensométrie par jauges à résistance électrique : facteur de jauge, ponts de Wheatstone, compensation en température, étalonnage Shunt, problèmes associés aux circuits, techniques de collage. Rosettes : états apparent et réel de déformation. Conception de capteurs à base de jauges. Caractéristiques métrologiques du mesurage : capteurs actifs et passifs, erreurs de mesure, étalonnage, réponse en régime dynamique. Chaîne de mesure, scrutation multivoie, filtrage des signaux, systèmes d'acquisition de données informatisés, logiciel de contrôle (LabVIEW). Techniques photoélastiques par transmission et réflexion : polariscopes, direction et intensité des contraintes. Revue des autres techniques. Travaux pratiques en laboratoire.

Marchand, Luc

MEC6409 VIBRATIONS ALÉATOIRES
(2-1-6) 3 cr.

Introduction aux processus aléatoires. Excitations dues aux bruits blancs. Réponse quadratique moyenne d'un système mécanique soumis à des excitations stationnaires et non stationnaires. Mesure et simulation de la vibration mécanique aléatoire à l'aide des analyseurs existants. Transformée de Hilbert. Méthodes d'analyse temps-fréquences : distribution de Wigner-Ville et transformées par ondelettes. Applications aux problèmes de vibrations des véhicules et des machines tournantes. Diagnostics des défauts. Solutions numériques.

Lakis, Aouni A.

MEC6412A CONTRÔLE DU BRUIT
(3-0-6) 3 cr. DES SYSTÈMES MÉCANIQUES

Concepts fondamentaux : pression, intensité, puissance acoustique, interactions avec le milieu de propagation. Mesure du son : niveaux sonores, fréquences, pondérations, critères d'évaluation. Traitement des signaux acoustiques. Équation d'onde et solutions homogènes. Impédance acoustique. Sources de bruit : machines industrielles, chauffage, ventilation et climatisation, écoulements gazeux, sources mobiles, bruit dans les habitacles. Transmission dans les conduits. Interactions vibro-acoustiques. Champ direct et champ réverbéré. Réduction du bruit : enceintes acoustiques, absorbeurs acoustiques, silencieux passifs, amortissement structural.

Ross, Annie

MEC6413 MATÉRIAUX MÉTALLIQUES,
(3-0-6) 3 cr. CARACTÉRISATION ET UTILISATION

Choix et utilisation des matériaux pour divers éléments structuraux dont les réservoirs sous pression. Caractérisation : tension, torsion, dureté, impact, fluage, fatigue, propagation des fissures. Caractéristiques mécaniques des matériaux métalliques couramment utilisés : aciers structuraux, aciers pour réservoirs sous pression, aciers inoxydables, alliages d'aluminium, alliages pour opération à hautes températures. Critère de design des éléments structuraux : vie sécuritaire et tolérance au dommage. Exigences du code de l'ASME pour les matériaux : niveau de contraintes permises, essais hydrostatiques, prévention de la rupture fragile sous chargement variable, inspection périodique.

N…

MEC6417 VIBRATIONS MÉCANIQUES : THÉORIES
(3-0-6) 3 cr. AVANCÉES ET APPLICATIONS

Exemples de problèmes industriels. Revue des notions de base : systèmes à un ou plusieurs degrés de liberté, fréquences naturelles et modes propres, vibrations libres et forcées, méthode de sommation de modes. Systèmes continus : principe de Hamilton, ondes élastiques dans un milieu continu, vibrations des cordes, barres et poutres. Systèmes non linéaires : exemples, rigidité et amortissement non linéaire, méthodes classiques, méthodes approximatives, simulation temporelle, stabilité. Vibrations aléatoires : excitation aléatoire, réponse. Vibrations dues à l'écoulement des fluides : instabilité fluide-élastique, tourbillons alternés, turbulence. Dommages dus aux vibrations : fatigue, usure.

Étienne, Stéphane

MEC6418 MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX NON LINÉAIRES
(3-0-6) 3 cr.

Rappels sur la notation tensorielle. Classes de symétries matérielles et notation de Hill. Thermodynamique des milieux continus pour le développement de lois de comportement. Viscoélasticité linéaire. Viscoélasticité non linéaire (théorie de Schapery). Obtention des paramètres numériques d'une loi de comportement viscoélastique à partir de données expérimentales. Démarche en vue de l'implémentation d'une loi de comportement non linéaire dans un logiciel commercial de calculs par éléments finis. Théorie de l'homogénéisation pour les composites. Modèles auto-cohérent et Mori-Tanaka. Homogénéisation numérique. Introduction à l'homogénéisation de matériaux non linéaires.

Lévesque, Martin

MEC6503 ROBOTIQUE INDUSTRIELLE
(3-0-6) 3 cr.

Topologie et géométrie des systèmes mécaniques robotiques. Notions de chaîne cinématique série, arborescente, parallèle et hybride. Cinématique des manipulateurs robotiques: problème géométrique direct et inverse. Méthode de Denavit-Hartenberg et méthode polynomiale. Matrice jacobienne et résolution de la redondance. Dynamique des manipulateurs : méthode récursive de Newton-Euler. Projets de programmation hors-ligne de manipulateurs.

Baron, Luc

MEC6510A FABRICATION EN AÉRONAUTIQUE
(2,5-0,5-6) 3 cr. ET MICROSYSTÈMES

Méthodes de fabrication des pièces spécifiques pour l'industrie aéronautique. Techniques de fabrication conventionnelles et non conventionnelles. Usinage et fabrication de grande précision des alliages et des composites aéronautiques. Méthodes d'intelligence artificielle appliquées en fabrication. Aspects écologiques de fabrication. Introduction aux micro et nanotechnologies. Techniques de microfabrication. Usinage laser. Applications technologiques de microsystèmes.

Balazinski, Marek; Therriault, Daniel

MEC6512A CONCEPTION DE PRODUITS ET
(3-0-6) 3 cr. PROCÉDÉS DURABLES

Spécificité du concept de développement durable en conception de produits et de procédés. Modélisation des produits par noeuds de composants fonctionnels et d'attachement. Amélioration des caractéristiques techniques du produit en vue d'en faciliter la transformation durant l'ensemble de son cycle de vie. Conception de procédés sains : aspects mécaniques et environnementaux.

Mascle, Christian

MEC6601A THÉORIE ET APPLICATIONS
(3-1,5-4,5) 3 cr. EN DYNAMIQUE DES GAZ

Écoulements compressibles unidimensionnels : ondes de choc instationnaires; écoulements avec apport thermique, frottement et variation de section. Écoulements non visqueux: équations d'Euler; équation du potentiel compressible; théorie des petites perturbations; méthode des caractéristiques. Écoulements visqueux: équations de Navier-Stokes; concept de la couche limite fluide et thermique.

Vo, Huu Duc

MEC6602 AÉRODYNAMIQUE TRANSSONIQUE
(3-0-6) 3 cr.

Caractéristiques des écoulements transsoniques et leurs applications en aérodynamique externe et interne. Équations d'Euler, équations au potentiel généralisé, équations des petites perturbations. Ondes de chocs et écoulements rotationnels. Méthodes des caractéristiques. Méthodes aux différences finies (schémas instationnaires, commutants, tournés). Analyse de stabilité de Von Neumann. Viscosité et densité artificielles. Méthodes implicites et explicites. Principe de base du design des profils en régime transsonique. Paramétrisation de la forme des profils. Caractéristiques des profils supercritiques. Formulation du problème d'optimisation pour le design d'un profil d'aile 2D : formulation du problème inverse, formulation du problème direct. Caractérisation des ailes en régime transsonique : traînée induite, influence de l'effilement de l'aile, interaction aile/fuselage (règle de l'aire).

Trépanier, Jean-Yves

MEC6609 AÉRODYNAMIQUE INSTATIONNAIRE
(3-0-6) 3 cr. ET DÉCROCHAGE

Profils aérodynamiques en écoulement instationnaire. Ailes minces en mouvement harmonique. Aéroélasticité statique et dynamique. Décrochage dynamique et méthodes de calcul. Décrochage dynamique des profils en mouvement de rotation. Applications aux éoliennes en régime de décrochage dynamique.

Paraschivoiu, Ion

MEC6612 ÉTUDES DE CAS EN AÉROSPATIALE I
(3-0-6) 3 cr.

Cours de synthèse et de méthodologie à partir d'études de cas de problèmes rencontrés dans l'industrie aérospatiale. Révision des normes industrielles. Analyse du risque. Outils analytiques et numériques utilisés pour modéliser le système.
Note 1 : ce cours est donné en collaboration avec les entreprises de la région à l'une des universités montréalaises participantes au programme de génie aérospatial.
Note 2 : ce cours est réservé aux étudiants de la maîtrise en génie aérospatial.

Lakis, Aouni A. (coordonnateur)

MEC6613 ÉTUDES DE CAS EN AÉROSPATIALE II
(3-0-6) 3 cr.

Cours de synthèse et de méthodologie à partir d'études de cas de problèmes rencontrés dans l'industrie aérospatiale. Révision des normes industrielles. Analyse du risque. Outils analytiques et numériques utilisés pour modéliser le système.
Note : ce cours est donné en collaboration avec les entreprises de la région à l'une des universités montréalaises participantes au programme de génie aérospatial.
Note : ce cours est réservé aux étudiants de la maîtrise en génie aérospatial.

Lakis, Aouni A. (coordonnateur)

MEC6615 THÉORIE AVANCÉE DE TURBOMOTEURS
(3-0-6) 3 cr.

Principaux éléments de la théorie des turbines à gaz : aérodynamique des compresseurs et turbines, combustion, contraintes mécaniques, cycles de propulsion, turbopropulseurs, composantes turboréactées, turbosoufflantes, conditions d'équilibre. Propulsion paramétrique et configuration optimale du turbomoteur. Application de la théorie à la conception d'un turbomoteur considérant des techniques industrielles.

Reggio, Marcelo

MEC6616 AÉRODYNAMIQUE NUMÉRIQUE
(3-0-6) 3 cr.

Introduction à la mécanique des fluides numérique CFD (*Computation in Fluid Dynamics*). Présentation des équations de Navier-Stokes. Principe de la méthode des volumes finis. Solution numérique de l'équation de la chaleur en 1D et 2D. Solution numérique de l'équation de convection-diffusion en 1D et 2D. Schémas de discrétisation pour les termes convectifs. Solution numérique des équations de Navier-Stokes incompressible en 2D. Méthode SIMPLE. Détails de l'implémentation d'un code CFD. Perspectives d'évolution de la CFD; modélisation de la turbulence; méthodes Lattice Boltzmann, etc. Présentation d'un code commercial. Bonnes pratiques de maillage en CFD. Notions de vérification et validation. Réalisation d'un projet de calcul en 3D.

Reggio, Marcelo; Trépanier, Jean-Yves

MEC6617 TURBULENCE : THÉORIE ET PRATIQUE
(3-0-6) 3 cr.

Moyennes d'ensemble des équations de Navier-Stokes. Équations de transport. Écoulement en conduite bidimensionnelle. Loi de la paroi. Écoulements non confinés. Turbulence homogène. Classification algorithmique des modèles de turbulence et choix d'un algorithme numérique. Applications et comparaisons des prédictions obtenues avec plusieurs modèles.

Vétel, Jérôme

MEC6618 ÉOLIENNES ET APPLICATIONS
(3-0-6) 3 cr.

Météorologie et régimes du vent. Potentiel éolien. Turbines à vent : définitions et principes de base. Éoliennes à axe horizontal. Éoliennes à axe vertical. Forces et moments aérodynamiques. Performances. Expériences dans les tunnels à vent, essais hydrodynamiques et sur site. Éoliennes pour le pompage de l'eau. Éoliennes pour la production d'énergie électrique. Éoliennes pour la ventilation des bâtiments. Givrage des éoliennes. Énergie éolienne : aspects économiques, sociaux et environnementaux. Systèmes de stockage d'énergie. Composantes d'un système éolien et matériaux pour la technologie éolienne.

Paraschivoiu, Ion

MEC6619 USINAGE DES ALLIAGES AÉROSPATIAUX
(3-0-6) 3 cr.

Définition technologique des produits aéronautiques. Étude de problèmes spéciaux d'usinage, basées sur la synthèse des connaissances en appliquant des technologies de pointe utilisées par l'industrie aéronautique. Usinabilité des matériaux spécifiques : alliages légers (Al, Mg, Ti), aciers alliés, alliages de Ni, aspect économique d'usinage. Particularités de fabrication des pièces de moteurs d'avion. Modelés analytiques de tournage, fraisage et perçage. Déflection des outils pendant l'usinage. Vibrations structurelles pendant l'usinage. Analyse modale, analytique et expérimentale. Broutage et stabilité en fraisage. Conception d'un outil de fraisage à pas variable.

Balazinski, Marek

MEC6901 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

MEC6902 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

MEC6903 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

MEC6904 SÉMINAIRES
1 cr.

Exposés et discussions de sujets choisis en rapport avec les cours ou les travaux de recherche du département. Présentation par des conférenciers de l'extérieur.

N…

MEC6905 STAGE INDUSTRIEL I
6 cr.

L'étudiant est appelé à faire un premier stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel pour travailler sur un projet de recherche et développement. Ce stage s'adresse exclusivement aux candidats inscrits au programme coopératif de maîtrise en ingénierie et se fera sous la supervision conjointe d'un professeur et d'un ingénieur de l'entreprise. Les participants devront remettre un rapport à la fin de leur stage.

MEC6906 STAGE INDUSTRIEL II
6 cr. Préalable : MEC6905

L'étudiant est appelé à faire un deuxième stage de 15 semaines à temps complet en milieu industriel pour travailler de nouveau sur un projet de recherche et développement afin de parfaire son apprentissage professionnel. Ce stage s'adresse exclusivement aux candidats inscrits au programme coopératif de maîtrise en ingénierie et se fera sous la supervision conjointe d'un professeur et d'un ingénieur de l'entreprise. Les participants devront remettre un rapport à la fin de leur stage.

MEC6911 STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

MEC6912 PROJET DE MAÎTRISE IV
15 cr.

Projet de maîtrise accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 45 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

MEC6913 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

MEC6918 PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr.

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant une étude d'application de haut niveau ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 9 heures par semaine consacrées au projet pendant 15 semaines pour un total de 135 heures.

MEC6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

MEC6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie mécanique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie mécanique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles MEC6951A, MEC6951B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

MEC6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie mécanique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie mécanique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles MEC6952A, MEC6952B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

MEC6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie mécanique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie mécanique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles MEC6953A, MEC6953B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

MEC791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

MEC8200 MÉCANIQUE DES FLUIDES
(3-1,5-4,5) 3 cr. ASSISTÉE PAR ORDINATEUR
Préalables : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat
Corequis : MEC3230 ou MEC3400 ou l'équivalent

Rappels : équations de conservation de la masse, de la quantité de mouvement et de l'énergie, équations de Navier-Stokes. Interprétation des résultats : modèles simplifiés de couche limite et d'écoulement de potentiel. Modélisation physique d'écoulements, mise en équation du problème, spécification des paramètres. Méthodes des éléments finis pour les fluides : formulation de problèmes et choix des techniques de résolution.

Discrétisation, génération de maillage, visualisation, analyse et interprétation des résultats. Études de cas : écoulements incompressibles, développement d'écoulements internes, couche limite et solution de Blasius, écoulements internes complexes, transfert de chaleur. Échangeur à courant parallèle, convection naturelle dans une pièce, ventilation d'un atelier.

Pelletier, Dominique

MEC8310A PROJET D'INTÉGRATION DE SYSTÈMES AÉRONAUTIQUES
(1-7-10) 6 cr.
Automne (0,5-2,5-3)
Hiver (0,5-4,5-7) 6 cr.
Corequis : MEC8508A, MEC8910A
Préalables : MEC2105 ou MEC-STO1 ou l'équivalent et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Projet industriel d'intégration de systèmes aéronautiques réalisé en équipe consistant à effectuer la conception d'un produit réel lié au secteur de l'aéronautique et faisant appel à des méthodes d'ingénierie simultanée. Problématiques d'intégration de structures et systèmes complexes et de certification d'un produit dans le domaine aéronautique. Supervision par le professeur ainsi que plusieurs intervenants industriels. Utilisation de logiciels de conception d'une maquette numérique du produit et de gestion de la configuration de ce dernier. Utilisation d'un logiciel de définition et d'analyse des procédés de fabrication et d'assemblage intégré aux systèmes d'ingénierie. Projet comportant quatre étapes clés se terminant par une présentation et des discussions avec les clients industriels.
Note : ce cours s'échelonne sur 2 trimestres et doit obligatoirement débuter à l'automne et se poursuivre à l'hiver pour un total de 6 crédits.

Fortin, Clément

MEC8311A DESIGN ET FIABILITÉ DES SYSTÈMES
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Processus de la gestion et de l'assurance de la fiabilité en cours du cycle de vie d'un produit. Bases mathématiques de fiabilité, lois de probabilité, analyse statistique des données. Techniques de prédiction, d'allocation et d'analyse de fiabilité des systèmes en phase de design, de développement, de fabrication et d'opération. Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de la criticité pour le design, l'intégration et le processus. Test et analyse de la croissance de la fiabilité en développement. Application des tests accélérés en design et pour la démonstration de la fiabilité. Procédure d'assurance de la fiabilité aux étapes de fabrication et d'opération.

Lakis, Aouni A. (coordonnateur)

MEC8312 FIABILITÉ ET SÉCURITÉ DES SYSTÈMES
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Modèles et analyse de la fiabilité des systèmes réparables. Maintenabilité, disponibilité et optimisation de la maintenance. Techniques d'analyse par les chaînes de Markov et l'arbre de défaillance. Application des modèles interférentiels contraintes-résistance. Notions de sécurité des systèmes et approche utilisée en aéronautique. Procédure d'analyse du risque d'exploitation de l'équipement. Assurance de la fiabilité et de la sécurité des systèmes complexes en aéronautique pour se conformer aux exigences de la certification.

Lakis, Aouni A. (coordonnateur)

MEC8401 ANALYSE NUMÉRIQUE DES SYSTÈMES SPATIAUX
(3-2-4) 3 cr. Préalable : TS3100 ou l'équivalent

Concepts de bases relatifs à l'analyse thermique d'antennes et de satellites : conduction, résistances de contact sous vide, radiations solaire et infrarouge, flux environnementaux en orbite, dégradation et vieillissement des propriétés optiques. Solution numérique d'un système thermique. Revue des moyens de contrôle thermique. Initiation à un logiciel thermique de modélisation (FeMap/TMG). Application des méthodes de calcul des charges statiques et excitations dynamiques courantes dans l'environnement spatial. Analyse de la réponse dynamique de composantes spatiales et méthodes d'analyse modale. Utilisation des logiciels d'éléments finis existants. Complexité des contraintes de design mécanique et thermique des véhicules spatiaux.

Lakis, Aouni A. (coordonnateur)

MEC8415 ENDOMMAGEMENT PAR FATIGUE-FLUAGE
(3-1-5) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Classification rhéologique des solides réels et révision des modes de rupture. Comportement macroscopique des matériaux viscoélastiques et viscoplastiques sous charge statique (fluage) et cyclique (fatigue). Lois de comportement mécanique; modèles de fissuration. Aspect phénoménologique du processus d'endommagement en fluage et en fatigue; modèles particuliers du dommage cumulatif. Interaction des deux processus. Concept de vie sécuritaire en design et concept de vie en tolérance de dommage pour prévenir la rupture fragile. Code de l'ASME pour composantes opérant à haute température.

Brochu, Myriam

MEC8501 COTES GÉOMÉTRIQUES ET MÉTROLOGIE NUMÉRIQUE
(3-1-5) 3 cr. Préalables : INF1005A, MEC2500 ou l'équivalent 70 cr. pour les étudiants du baccalauréat

Cotes géométriques : formes, références, orientation, profil, localisation, battement. Technologies matérielles et logiciels de la métrologie numérique, séquence de saisie et structure des données. Notions d'optimisation appliquée à l'association des surfaces. Fonctions du traitement numérique, éléments fondamentaux d'une librairie, création de code et applications. Norme mathématique de la cotation géométrique et interprétation. Traitements numériques du défaut de forme, de la mise en référence, de l'orientation et de la localisation. Problèmes particuliers du profil et du battement. Approches par surfaces de substitution et par calibres virtuels. Utilisation d'un progiciel avancé. Étude de cas.

Cloutier, Guy; Mayer, René

MEC8508A DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS PAR INGÉNIERIE/FABRICATION SIMULTANÉE 3D
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : MEC3510 ou l'équivalent et 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Processus de développement de produits par ingénierie et fabrication simultanées sur maquette numérique interactive. Phases avancée, intermédiaire et détaillée. Nomenclatures d'ingénierie et des méthodes de fabrication. Méthodologies de conception et de fabrication assistées par ordinateur. Gestion des données du produit et des procédés de fabrication. Applications au cycle de développement de produits complexes dans un environnement virtuel. Gestion de configuration d'un produit. Méthodologies concrètes appliquées aux maquettes numériques développées à partir de la CAO tridimensionnelle.

Fortin, Clément

MEC8513 MÉTROLOGIE ET ERREURS DES MACHINES-OUTILS
(3-1-5) 3 cr. 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Erreurs : volumétriques, de mouvement des articulations, d'alignement et de position des articulations successives. Métrologie machine : interférométrie laser, barre-à-billes et autres procédures industrielles. Méthodes de retournement avec artefact de référence pour la mesure par palpage. Propagation des erreurs par transformations homogènes, linéarisation, propagation par transport variationnel et traitement des chaînes à doubles extrémités outil et pièce. Matrice d'identification, paramètres redondants, modèles minimals complets. Étalonnage des paramètres d'erreurs par méthodes directes et indirectes. Étude de cas : problème ouvert d'une métrologie et d'un étalonnage machine.

Mayer, René; Cloutier, Guy

MEC8902A VIBRATIONS ET STABILITÉ
(4-0-5) 3 cr. 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Concepts de base et modélisation des systèmes vibrants : inertie/masse équivalente, rigidité équivalente, rigidité non linéaire. Modélisation et développement des équations de mouvement : principe de D'Alembert, principe d'Hamilton, équations de Lagrange. Systèmes linéaires à un degré de liberté : dynamiques dans l'espace de phase, vibrations libres et forcées, application aux vibrations des machines rotatives. Systèmes non linéaires à un degré de liberté : méthodes de perturbations, excitation paramétrique et vibrations forcées. Théorie de stabilité : stabilité de Lyapunov et globale. Vibrations d'un système à N degrés de liberté : problème aux valeurs propres, effet de symétrie et valeurs propres répétées, systèmes amortis, analyse modale dans l'espace d'état. Systèmes continus : équations de mouvement (principe d'Hamilton), problème général aux valeurs propres, analyse modale, méthodes approximatives.

Mureithi, Njuki-William

MEC8910A GESTION DE PROJET EN
(3-0-6) 3 cr. GÉNIE AÉRONAUTIQUE

Étapes et éléments nécessaires à la réalisation d'un projet en milieu aéronautique. Présentation d'un processus de développement de produit, séquence des étapes clés, implications des diverses disciplines d'ingénierie et de fabrication, certification, définition des requis, gestion des risques et des coûts. Vision globale des activités à accomplir lors d'un projet, facilitant ainsi la compréhension des rôles et des responsabilités des étudiants au sein d'une équipe de travail.

Salako, Florent

MEIN601 INGÉNIERIE SIMULTANÉE
(3-0-6) 3 cr.

Ingénierie simultanée et son effet sur la méthodologie de développement du produit et sa fabrication. Maison de la qualité et spécification de caractéristiques du produit pour satisfaire le besoin du client. Étalonnage concurrentiel. Méthodologie de Pugh, élaboration de concepts et méthode TRIZ. Robustesse et approche Taguchi. Identification des paramètres critiques et décision sur leurs valeurs. Fonction perte et détermination de tolérances. Prototypage rapide. Conception en vue de fabrication et d'assemblage.

N…

MET6101B MÉCANIQUE DE LA RUPTURE
(3-1-5) 3 cr.

Comportement d'un matériau ductile en traction uniaxiale et en présence d'un défaut : essai de traction, courbe contrainte-déformation rationnelle; essai Charpy, triaxialité des contraintes, transition ductile-fragile. Mécanique du matériau non fissuré : élasticité isotrope et anisotrope, tenseurs des déformations et des contraintes, critères de plasticité et de rupture. Mécanique du matériau fissuré : champ élastique et écoulement plastique en fond de fissure, calcul du facteur d'intensité de contrainte, essai de ténacité en plasticité confinée. Approches énergétiques en mécanique de la rupture, essai de ténacité en plasticité étendue. Fatigue à grand nombre de cycles et fatigue oligocyclique. Prédiction de la durée de vie d'amorçage : approches locales en contrainte et en déformation. Fatigue-propagation : approche par la mécanique de la rupture. Fermeture des fissures et amplitude effective du facteur d'intensité de contrainte. Exposés sur des sujets variables.

Verreman, Yves

MET6103A TECHNIQUES DE CARACTÉRISATION
(4-2-6) 4 cr. DES MATÉRIAUX I

Introduction aux principes et aux applications des techniques expérimentales de caractérisation. Sujets traités : optique électronique, interactions électrons-matière et signaux émis, microscopie électronique à balayage (MEB) et en transmission (MET), spectroscopie des rayons X et des électrons Auger, imagerie MET, interprétation des images, définition des conditions de diffraction, obtention des spectres RX, quantification des rayons X obtenus en MET.

L'Espérance, Gilles

MET6104A TECHNIQUES DE CARACTÉRISATION
(3-3-3) 3 cr. DES MATÉRIAUX II
Préalable : MET6103A ou l'équivalent

Approfondissement des principes et des applications des techniques de caractérisation des matériaux. Modes d'observation et d'analyse en microscopie électronique en transmission analytique, théories du contraste, diffraction en illumination parallèle et convergente, technique du faisceau faible et interprétation quantitative des signaux (spectrométries des rayons X et des pertes d'énergie des électrons transmis). Imagerie en contraste Z. Imagerie à haute résolution.

L'Espérance, Gilles

MET6108 PROCÉDÉS DE LA MÉTALLURGIE
(3-0-6) 3 cr. DES POUDRES

Procédés de fabrication des poudres métalliques. Analyse des caractéristiques morphologiques. Analyse du procédé de pressage uniaxe : rôle des lubrifiants, étude de l'état de contrainte, mécanismes de densification, évolution de la microstructure. Frittage : mécanismes de transport de matière, activation, phase liquide. Procédés à haute densité. Moulage par injection de poudres. Études de cas.

Turenne, Sylvain

MET6202 PROCÉDÉS D'ÉLECTROLYSE
(3-3-6) 4 cr. ET ÉLECTROLYSEURS INDUSTRIELS

Application des recherches récentes à la conception et l'opération des électrolyseurs industriels. Réactions parasites, nouvelles approches cinétiques en cémentation et purification, détermination expérimentale des profils de concentration par interférométrie optique. Mécanismes complexes contrôlés par des réactions alternées sous forte densité de courant. Nouvelles théories de la codéposition anormale et normale avec exemples industriels. Développement de nouveaux matériaux électrocatalytiques. Libération d'énergie secondaire aux électrodes avec diminution de la tension de cellule. Innovations technologiques, courants périodiques inverses et conception d'électrolyseurs.

Note : ce cours est offert indépendamment du nombre d'inscriptions.

Savadogo, Oumarou

MET6208 ÉNERGÉTIQUE DES SOLUTIONS
(3-3-6) 4 cr.

Rappel des notions de la thermodynamique chimique. Rapport entre les diagrammes d'équilibre et les propriétés thermodynamiques des phases. Calcul des propriétés thermodynamiques à partir des modèles structuraux. Étude des modèles structuraux: d'alliages, de laitiers, de mattes, de solutions aqueuses, de sels fondus, de céramiques, de polymères, avec défauts ponctuels. Ordre à courte et à longue distance. Estimation des propriétés thermodynamiques et des diagrammes de phases de systèmes multicomposants. Calculs informatisés à l'aide des logiciels du système FactSage.

Pelton, Arthur

MET6209 APPLICATIONS ET OPÉRATIONS
(3-0-9) 4 cr. DU SYSTÈME F*A*I*T

Présentation du système F*A*I*T (Formulation Analytique Interactive et Thermodynamique). La base canadienne informatisée de données thermodynamiques disponible sur les ordinateurs de Polytechnique Montréal et de l'Université McGill. L'étude de la base de données (3 000 composés stoechiométriques, 2 000 solutions binaires). Calcul à l'aide du système F*A*I*T des propriétés thermodynamiques des réactions chimiques, des diagrammes d'équilibre binaires et ternaires, des équilibres multiphasés complexes, des diagrammes d'aires de prédominances, des équilibres aqueux, des diagrammes E-pH (Pourbaix). Analyses de procédés industriels. Travaux pratiques. Projet.

Note : le cours est donné conjointement avec l'Université McGill.

Bale, Christopher W.

MET6210 CINÉTIQUE DES RÉACTIONS D'ÉLECTRODES
(3-3-6) 4 cr.

Mécanismes d'électrodes en milieu aqueux et sels fondus. Corrosion. Phénomène de double couche. Modèles de circuit électrique analogue, détermination expérimentale des capacités (méthode électrocapillaire, impédance ac, impulsionnelle, autres méthodes).

Savadogo, Oumarou

MET6211 MÉTALLURGIE DE L'ALUMINIUM
(3-0-6) 3 cr.

Introduction aux procédés métallurgiques de l'aluminium : procédé Bayer (digestion, filtration, décantation, précipitation de l'hydrate, calcination), procédé Hall-Héroult (chimie de l'électrolyte, réactions électrochimiques, dissolution de l'alumine), technologie du carbone (préparation des cathodes et des anodes), mise au point des alliages d'aluminium (traitement du métal liquide, filtration, enlèvement des alcalins, mise an alliage, coulée). Choix des réfractaires. Perspectives d'avenir pour la production de l'aluminium. Aspects environnementaux.

Chartrand, Patrice

MET6901 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie

ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

MET6902 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

MET6903 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

MET6907A SÉMINAIRES I
(1-0-2) 1 cr.

Exposé, discussion de publications scientifiques ou de notions de génie métallurgique ou de génie des matériaux. L'étudiant devra traiter d'un sujet choisi avec son directeur de recherche et approuvé par le responsable du cours. Il devra assister aux présentations des conférenciers invités et des autres étudiants.
Note : ce cours est réservé et obligatoire pour les étudiants inscrits à la maîtrise et au DESS en génie métallurgique.

Savadogo, Oumarou

MET6910 STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

MET6912 PROJET DE MAÎTRISE IV
15 cr.

Projet de maîtrise accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 45 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

MET6913 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

MET6918 PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr.

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant une étude d'application de haut niveau ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 9 heures par semaine consacrées au projet pendant 15 semaines, pour un total de 135 heures.

MET6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

MET6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie métallurgique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie métallurgique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles MET6951A, MET6951B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

MET6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie métallurgique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie métallurgique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles MET6952A, MET6952B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

MET6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie métallurgique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie métallurgique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles MET6953A, MET6953B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

MET6954# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
4 cr.

Cours spécial en génie métallurgique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie métallurgique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles MET6954A, MET6954B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

MET7907 SÉMINAIRES II
(1-0-2) 1 cr.

Exposé, discussion et analyse critique de publications scientifiques ou de notions de génie métallurgique ou de génie des matériaux. L'étudiant devra traiter d'un sujet choisi avec son directeur de recherche et approuvé par le responsable du cours. Il devra assister aux présentations des conférenciers invités et des autres étudiants.

Note : ce cours est réservé et obligatoire pour les étudiants inscrits au doctorat en génie métallurgique

Savadogo, Oumarou

MET791X — STAGE DOCTORAL X
9 cr. — X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

MET8106 — ÉNERGIE ÉLECTROCHIMIQUE
(3-1-5) 3 cr. — Préalable : MTR2230 OU GCH1110 ou l'équivalent

Définitions de l'énergie électrochimique. Paramètres thermodynamiques et cinétiques. Différence entre piles à combustible, piles non rechargeables et rechargeables. Principe de fonctionnement des générateurs électrochimiques. Réactions aux électrodes. Tension, capacité et énergie théoriques. Effet des paramètres intensifs et extensifs. Énergie spécifique et densité d'énergie des systèmes réels. Caractéristiques et domaines d'applications des piles à combustibles: à électrolyte polymère solide, à acide phosphorique, en milieu alcalin, au carbonate fondu, à électrolyte oxyde solide, à consommation directe d'alcools. Cas de la pile à hydrogène. Bio-piles et bio-senseurs. Comparaison des performances des accumulateurs et des piles non rechargeables. Processus de charge et de décharge d'un accumulateur. Applications au véhicule électrique : enjeux technologiques et environnementaux, bilan énergétique, coût et impact sur les émissions de gaz de réchauffement.

Savadogo, Oumarou

MET8220A — ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ET APPLICATIONS
(3-1-5) 3 cr. — Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Énergie solaire photovoltaïque. Types et propriétés des matériaux utilisés pour la conversion photovoltaïque. Fabrication, principe de fonctionnement et performance des cellules selon le matériau et leur type de dispositif photovoltaïque. Évaluation et classification des cellules. Montage des modules photovoltaïques. Caractéristiques et performances selon la technologie. Lecture de la fiche technique d'un module. Caractéristiques de la batterie, du régulateur et de l'onduleur. Étapes du dimensionnement. Estimation des besoins en énergie de l'utilisateur, évaluation du gisement solaire d'un site. Équations de dimensionnement. Critères de choix du système photovoltaïque. Dimensionnement de systèmes. Installation de champs photovoltaïques. Estimation des coûts d'investissements, d'exploitation et d'entretien. Évaluation de l'impact environnemental. Maintenance, recyclage des composants.

Savadogo, Oumarou

MTH6210 — ESTIMATION D'ERREUR : THÉORIE ET PRATIQUE
(3-1-5) 3 cr. — Préalable : MTH6207

Intégration adaptative, méthodes adaptatives pour les équations différentielles ordinaires, applications à la résolution d'équations paraboliques par les différences finies. Algorithmes pour le raffinement des maillages. Techniques d'estimation d'erreur pour les équations elliptiques : phénomène de pollution, extrapolation de Richardson, superconvergence et estimateur Zienkiewicz - Zhu, méthode des résidus équilibrés, méthodes adjointes. Applications à l'estimation de l'erreur d'une fonctionnelle et à la modélisation multi-échelle. Calcul des sensibilités et applications à l'optimisation des paramètres. Estimation d'erreur pour les équations hyperboliques : méthodes adjointes, méthode de Berger et Collela pour les maillages structurés, applications à la mécanique des fluides.

Laforest, Marc

MTH6211 — IMPLANTATION DE LA MÉTHODE DES ÉLÉMENTS FINIS
(3-2-4) 3 cr. — Préalable : MTH6207

Concepts de programmation scientifique à l'aide d'un langage procédural. Structure d'un programme d'éléments finis. Algèbre numérique matricielle. Méthodes directes et itératives. Matrices creuses. Renumérotation des degrés de liberté et réduction de la largeur de bande. Utilisation de bibliothèques numériques pour la résolution des systèmes linéaires de grande taille. Décomposition de domaine pour le calcul distribué. Utilisation d'une bibliothèque de communication pour le calcul distribué.

Dufour, Steven

MTH6304 — ANALYSE STATISTIQUE MULTIDIMENSIONNELLE
(3-0-6) 3 cr.

Revue de l'algèbre linéaire et de l'essentiel des probabilité et statistique; mesures de liaisons entre paires de variables quantitatives, qualitatives et ordinales; introduction aux logiciels Statistica et Spad; modèles d'analyse de la variance avancés : réponses multidimensionnelles, mesures répétées; modèles factoriels généraux : analyses en composantes principales, analyses des correspondances simples et multiples; modèles structurels linéaires; classifications supervisées : analyses discriminantes; classifications non supervisées : hiérarchiques et partitionnements; modèles de segmentation.

Clément, Bernard

MTH6305A — RECONNAISSANCE DE FORMES : APPROCHES STATISTIQUES
(3-0-6) 3 cr.

Application de la théorie de la décision statistique au problème de la reconnaissance des formes. Méthodes de classification basées sur l'estimation des fonctions de densité. Classifications linéaires. Sélection et extraction des caractéristiques. Introduction à l'intelligence artificielle et aux réseaux de neurones. Perceptrons multicouches. Algorithme de rétro-propagation. Estimation des probabilités d'erreur.

Adjengue, Luc ; Labib, Richard

MTH6306 — ANALYSE STATISTIQUE DES SÉRIES CHRONOLOGIQUES
(1-0-2) 1 cr.

Considérations générales sur les séries chronologiques. Présentation de l'approche Box-Jenkins pour la modélisation et l'analyse d'une série chronologique. Étude détaillée des modèles de type moyenne mobile, autorégressif et mixte ARIMA ainsi que ceux comportant une composante saisonnière. Approche pratique pour l'identification des différents modèles et leur utilisation pour le calcul de prévisions.

Adjengue, Luc

MTH6311 — OPTIMISATION COMBINATOIRE
(3-0-6) 3 cr.

Concepts de base en théorie du calcul : décidabilité, complexité, approximations. Paradigmes de résolution : heuristiques gloutonnes, techniques de voisinage, méthodes évolutives. Techniques de résolution : recuit simulé, recherche tabou, recherche à voisinage variable, algorithme génétique, méthode à mémoire adaptative. Modélisation : problématique du choix d'un voisinage et spécialisation des opérateurs selon le problème à résoudre. Implantation : choix de structures de données appropriées, techniques incrémentales. Analyses théorique et expérimentale : preuves de convergence, topologie de l'espace des solutions, mesures de diversité, réglage des paramètres, outils d'analyse des résultats. Problèmes classiques en optimisation combinatoire et applications dans les sciences de l'ingénieur : optimisation de réseaux de télécommunication, problèmes d'horaires, problème de gestion de production, etc.

Hertz, Alain

MTH6312 — MÉTHODES STATISTIQUES D'APPRENTISSAGE
(3-0-6) 3 cr.

Introduction à la statistique à l'aide d'un logiciel de traitement statistique des données. Critères de sélection de variables. Régression pénalisée. Régression non paramétrique. Validation croisée. Apprentissage supervisé, semi-supervisé et non supervisé. Mélange de Gaussiennes et algorithme espérance-maximisation (EM). Apprentissage automatique. Arbres additifs. Méthodes d'ensemble en classification. Apprentissage bayésien.

Partovi Nia, Vahid

MTH6403 PROGRAMMATION MATHÉMATIQUE I
(3-0-6) 3 cr.

Programmation linéaire : modélisation, méthode du simplexe, complexité, dualité, analyse de sensibilité, interprétation économique. Aspects pratiques de la programmation linéaire : langages de modélisation algébrique, stratégies de sélection de la variable entrante, logiciel CPLEX. Programmation non linéaire sans contrainte : conditions d'optimalité, convexité, méthodes du gradient, de Newton et quasi-newtoniennes. Programmation non linéaire avec contraintes : condition d'optimalité de Kuhn-Tucker, dualité lagrangienne, méthodes des directions réalisables, du gradient réduit, du gradient projeté, du lagrangien, du lagrangien augmenté, de barrière et de pénalité. Applications à différents domaines du génie.

Audet, Charles

MTH6404 PROGRAMMATION
(3-0-6) 3 cr. EN NOMBRES ENTIERS

Modélisation de problèmes classiques. Méthodes d'énumération implicite (branch-and-bound) : arbre d'énumération, stratégie d'exploration, règles de branchement. Théorie polyédrale : inégalités valides, dimension, faces et facettes. Unimodularité. Méthodes de plans coupants. Coupes de Chvátal-Gomory et de Gomory. Algorithmes de séparation spécialisés. Décomposition de Dantzig-Wolfe et génération de colonnes. Relaxation lagrangienne. Décomposition de Benders. Étude détaillée des problèmes de sac à dos et du commis voyageur.

Audet, Charles ; Desaulniers, Guy

MTH6405 THÉORIE DES GRAPHES
(3-0-6) 3 cr. ET DES RÉSEAUX

Définitions et concepts de base : degré, chaîne, chemin, cycle, circuit, arbre. Problèmes de connexité et de cheminement : arbre et arborescence optimaux, cycle eulérien, plus court chemin. Flot dans les réseaux : algorithmes de flot maximum et de flot compatible à coût minimum, problème d'affectation. Algorithmique dans les graphes : problèmes de la coloration minimale, du stable et de la clique maximum, du couplage maximum. Classes de graphes : graphes bipartis, graphes planaires, d'intervalle, de comparabilité. Modélisation et résolution de problèmes de transport, d'horaires et d'ordonnancement à l'aide des graphes et des réseaux.

Hertz, Alain

MTH6406 MODÉLISATION EN RECHERCHE
(3-0-6) 3 cr. OPÉRATIONNELLE

Modélisation de situations pratiques en vue de leur traitement par des méthodes de la recherche opérationnelle : flots dans un réseau, programmation linéaire, non linéaire ou en nombres entiers, contrôle, décomposition de Dantzig-Wolfe et de Benders, génération de colonnes, etc. Études de cas : confection de tournées et d'horaires de véhicules ou de leurs équipages (avions, trains, autobus scolaires et urbains), planification et gestion en temps réel de la production dans des ateliers traditionnels ou robotisés (mine à ciel ouvert, aciérie, fonderie d'aluminium, montage de circuits électroniques). Design de réseaux de transport aérien, d'autobus scolaires et urbains. Horaires d'étudiants, de personnel travaillant sur des quarts.

Soumis, François

MTH6412B IMPLÉMENTATION D'ALGORITHMES
(3-1,5-4,5) 3 cr. DE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

Notions d'algorithme, de programme et de modèle mathématique. Notation asymptotique et règles d'analyse de programmes. Rappel des structures de données de base et des techniques d'accès. Conception, analyse et implémentation d'algorithmes pour des problèmes types de recherche opérationnelle : plus court chemin, tri, arbre de recouvrement, ordre topologique, flot maximum, ordonnancement, sac de campeur, commis voyageur. Problème NP-complet. Conception et analyse d'algorithmes pour les techniques de base de résolution de problèmes de recherche opérationnelle: énumération implicite, techniques gloutonnes, programmation dynamique, algorithmes aléatoires.

Orban, Dominique

MTH6415 OPTIMISATION STOCHASTIQUE
(3-0-6) 3 cr.

Notions de risque. Programmation dynamique déterministe et stochastique : programmation dynamique incrémentielle, programmation dynamique avec scénarios, programmation dynamique duale, méthodes d'approximations successives, méthodes d'interpolation et d'agrégation. Filtre de Kalman. Solutions de problèmes linéaires, quadratiques et gaussiens. Processus décisionnel markovien. Programmation linéaire stochastique. Programmation stochastique avec recours.

Gendreau, Michel

MTH6416 OPTIMISATION AVANCÉE
(3-0-6) 3 cr. Préalables : MTH6403 ou MTH6408A ou l'équivalent

Optimisation non structurée : optimisation non différentiable et sans dérivées, de boîtes noires. Techniques de résolution et analyse de convergence : recherche directe. Algorithme de recherche par motifs, algorithme de recherche sur treillis adaptifs. Calcul de Clarke. Cônes tangents. Analyse de convergence. Applications à l'ingénierie : mélange optimal, optimisation des procédés, design multidisciplinaire. Optimisation linéaire et convexe : dualité, construction et détection de problèmes convexes, méthodes de points intérieurs. Optimisation locale non convexe : problèmes inverses, mal posés et dégénérés, méthodes de régularisation, problèmes avec contraintes de complémentarité et contraintes évanescentes. Applications à la commande optimale/commande robuste, à l'imagerie, à l'économie et à l'optimisation de structures.

Anjos, F. Miguel

MTH6417 OPTIMISATION DES RESSOURCES EN SANTÉ
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Organisation des secteurs en santé communautaire et en milieu hospitalier. Problèmes d'optimisation des ressources humaines : planification et établissement des horaires, de la charge et des équipes de travail. Problèmes d'optimisation des ressources matérielles : gestion des lits, des blocs opératoires et des unités de soins. Modélisation mathématique et méthodes de résolution : programmation linéaire en nombres entiers et recherche locale.

Lahrichi, Nadia

MTH6507 SÉMINAIRE DE
(1-0-2) 1 cr. MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

Notions pour donner un bon exposé et principales composantes d'un bon exposé. Analyse et critique d'un exposé. Présence active à au moins trois séminaires portant sur des sujets mathématiques. Élaboration et présentation de deux exposés scientifiques. Rédaction de comptes rendus de communications scientifiques.

Note : Ce cours est obligatoire pour les étudiants inscrits à la maîtrise recherche en mathématiques appliquées.

Labib, Richard

MTH6511 STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

MTH6512 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins

270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

MTH6517 FORMALISME ET PREUVES
(1-0-2) 1 cr. EN MATHÉMATIQUES

Présentation rigoureuse d'énoncés mathématiques et de diverses techniques de preuves. Démonstration de résultats fondamentaux en algèbre, topologie, analyse, calcul et algorithmie.
Note : ce cours est spécifiquement conçu pour les étudiants ayant fait leurs études de premier cycle dans un domaine autre que les mathématiques

Audet, Charles

MTH6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

MTH6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en mathématiques. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de mathématiques. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles MTH6951A, MTH6951B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

MTH6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en mathématiques. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de mathématiques. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles MTH6952A, MTH6952B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

MTH6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en mathématiques. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de mathématiques. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles MTH6953A, MTH6953B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

MTH791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

MTH8207 MATHÉMATIQUES DES ÉLÉMENTS FINIS
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Espaces fonctionnels. Distributions. Formulations variationnelles. Théorème de Lax-Milgram. Méthode de Ritz. Éléments finis unidimensionnels. Éléments finis bidimensionnels et multidimensionnels. Analyse de convergence. Problèmes non linéaires. Problèmes transitoires. Systèmes d'équations aux dérivées partielles. Méthodes stabilisées. Projet de programmation d'un résolveur éléments-finis.

Dufour, Steven

MTH8301 PLANIFICATION ET ANALYSE
(3-0-6) 3 cr. STATISTIQUE D'EXPÉRIENCES
Préalables : MTH2302B ou l'équivalent et
70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Étude et optimisation des processus, principes de base en expérimentation, terminologie, expériences comparatives, principales méthodes d'assignation des traitements, analyse de la variance d'expériences avec un seul facteur, analyse diagnostique des résidus, expériences avec plusieurs facteurs, conception de plans fractionnaires, niveau de résolution d'un plan, autres types de plans, analyse de la variance de plans complets et des plans fractionnaires, calcul des effets, tests d'hypothèses, modèles de prédiction, méthodes graphiques de présentation des résultats, conception et analyse de plans en blocs, analyse de covariance, méthodologie des surfaces de réponse, fonctions de désirabilité, conception robuste de Taguchi, plans optimaux, plans avec contraintes, plans pour les mélanges, expériences en unités divisées, plans en mesures répétées, plans avec facteurs aléatoires, plans sur ordinateur pour les codes numériques et la simulation.

Clément, Bernard

MTH8302 ANALYSE DE RÉGRESSION
(3-0-6) 3 cr. ET ANALYSE DE VARIANCE
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Classification des modèles statistiques, modèle de régression avec un prédicteur, analyse de la variance, tests d'hypothèses, prédictions, analyse diagnostique des résidus, mesures correctives, transformations, modèles de régression multiple, estimation des paramètres, analyse de la variance, tests d'hypothèses, prédictions, problème de multicolinéarité, méthodes de sélection de prédicteurs pour la construction de modèles, identification d'observations influentes, modèles avec prédicteurs catégoriques, modèle de régression logistique, modèles non linéaires, régression PLS, modèle d'analyse de la variance avec un facteur, analyse des moyennes, modèles d'analyse de la variance avec deux facteurs croisés, facteurs emboîtés, facteurs blocs, analyse de covariance, modèles d'analyse de variance avec trois facteurs et plus, modèles avec plusieurs variables de réponse, analyse de variance multidimensionnelle, modèle à mesures répétées, introduction à la fouille de données.

Clément, Bernard

MTH8303 PROCESSUS STOCHASTIQUES
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Rappels de probabilités. Propriétés des processus stochastiques. Processus gaussiens. Chaînes de Markov à temps discret et à temps continu. Processus de naissance et de mort. Mouvement brownien. Processus de diffusion. Processus de Poisson. Processus de Poisson non homogènes et autres généralisations. Processus de renouvellement. Files d'attente avec un seul et avec plusieurs serveurs.

Lefebvre, Mario

MTH8408 MÉTHODES D'OPTIMISATION
(3-0-6) 3 cr. ET CONTRÔLE OPTIMAL
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Optimisation de fonctions avec et sans contraintes. Conditions d'optimalité et algorithmes numériques. Modélisation de problèmes concrets rencontrés en génie et résolution numérique. Influence de l'algèbre creuse et méthodes à mémoire limitée. Introduction au contrôle et au calcul des variations. Résolution de problèmes de contrôle en utilisant les techniques d'optimisation. Commande de systèmes dynamiques, méthodes numériques de contrôle, exemples concrets et actuels.

Anjos, F. Miguel; Orban Dominique

MTH8414 OUTILS DE RECHERCHE
(3-1,5-4,5) 3 cr. OPÉRATIONNELLE EN GÉNIE
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Résolution de problèmes en ingénierie à l'aide des techniques de la recherche opérationnelle : programmation linéaire et non linéaire, programmation linéaire en nombres entiers, flots dans les réseaux, méthodes heuristiques et métaheuristiques, génération de colonnes, programmation par contraintes. Langages de modélisation. Logiciels d'optimisation mathématique. Applications en ingénierie et logistique.

Rousseau, Louis-Martin

MTH8442 ORDONNANCEMENT DE LA PRODUCTION
(3-0-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Problèmes de planification de la production et modèles de programmation linéaire. Description des problèmes d'ordonnancement de la production en ateliers classiques. Classification des problèmes : à une machine, machines parallèles, ateliers à cheminement unique et à cheminement multiple. Cas particuliers pouvant se résoudre par des algorithmes optimaux simples. Méthodes générales pour résoudre les cas plus complexes de façon optimale : programmation mathématique, séparation et évaluation progressive, énumération implicite. Méthodes approximatives : méta-heuristiques, programmation par contraintes, affectations selon des règles de décision. Problème de gestion de projets avec ou sans contraintes de ressources. Applications industrielles.

Soumis, François; Gamache, Michel

MTH8515 ANALYSE MATHÉMATIQUE AVANCÉE
(3-0-6) 3 cr. POUR INGÉNIEURS
Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Calcul des variations : équations d'Euler, problèmes avec contraintes, hamiltonien, variation générale d'une fonctionnelle, conditions de transversalité, extrémales brisées. Analyse fonctionnelle : espaces linéaires normés, espaces de Banach, espaces de Sobolev, espaces de Hilbert, projections, meilleure approximation, séries de Fourier généralisées, bases de Karhunen-Loève. Formulation variationnelle de problèmes aux limites, solution faible. Théorème de Riesz. Théorème de Lax-Milgram.

Saucier, Antoine

PHS6209A COMPLÉMENTS D'OPTIQUE GUIDÉE
(3-0-6) 3 cr. Préalable : PHS8203 ou l'équivalent

Équations de Maxwell pour les diélectriques. Équations d'onde modale vectorielles pour les milieux guidants et invariants en translation axiale. Théorèmes de réciprocité, vitesses de phase et de groupe, constante de propagation, indice effectif, et équations aux valeurs propres. Solutions vectorielles exactes pour les guides d'onde plans à une dimension et les fibres optiques à symétrie circulaire. Dégénérescence des modes vectoriels en guidage faible, équation d'onde scalaire, modes linéairement polarisés. Couplages de modes et réseaux de Bragg intégrés aux fibres, conversion modale en réflexion ou en transmission, réalisation expérimentale. Fibres effilées, modes locaux, interférométrie modale, application aux filtres spectraux tout-fibre et aux capteurs. Transmission et réflexion aux épissures centrées entre fibres, interféromètres bimodaux. Coupleurs 2x2 fusionnés et étirés, modélisation, diviseurs de puissance, séparateurs de longueurs d'onde et séparateurs de modes. Coupleurs spéciaux en structure Mac-Zehnder.

Bures, Jacques

PHS6210 OPTIQUE QUANTIQUE
(3-0-6) 3 cr.

Rayonnement classique, rayonnement quantique. Photon. Quantification du champ monomode et multimode. Fluctuations du vide. États nombre. États cohérents. États comprimés. Tests et applications. Paradoxe d'Einstein-Podolsky-Rosen. Inégalités de Bell. États intriqués. Téléportation quantique. Cryptographie quantique. Non-démolition quantique. Notions d'électrodynamique quantique. Diagrammes de Feynman. Applications de l'optique quantique.

Godbout, Nicolas

PHS6211 CRISTAUX PHOTONIQUES
(3-0-6) 3 cr.

Introduction aux cristaux photoniques (CP) : théorie, méthodes numériques de calcul, applications et fabrication. Formulation hamiltonienne des équations de Maxwell, modes propres de structures périodiques et leurs symétries. Dispositifs multicouches en 1D : méthode des matrices de transfert, diagramme de bande, défauts dans les structures périodiques, réflecteurs omnidirectionnels. Fibres de Bragg creuses, modes de fuite. Fibres microstructurées en 2D : méthode des multipôles, régime unimodal illimité. Méthode des ondes planes. CP en 2D - optique intégrée : modes de polarisation, défauts ponctuels et de ligne, composants pour l'intégration optique ultra dense. CP quasi-2D (guides plans) : « façonnage » de la densité des états de photons. CP en 3D, avancées actuelles.

Skorobogatiy, Maksim

PHS6212 SUJETS D'ACTUALITÉ
(1,5-3-4,5) 3 cr. EN OPTIQUE-PHOTONIQUE

Sujets choisis parmi les domaines actifs de recherche fondamentale et industrielle en optique et en photonique. Exemples de sujets couverts : optique guidée, optique non linéaire, diagnostics optiques par imagerie et spectroscopie, métrologie optique, optique ultrarapide, communication optique à très haut débit, lasers de puissance à fibre, lumière lente, métamatériaux pour l'optique, cristaux photoniques bidimensionnels, optique à haute énergie, information quantique, ondes THz, microcavités optiques. Présentations par les professeurs et par des experts externes, exposés oraux des étudiants, rédaction d'un article de revue, travail de conception de dispositifs optiques.

Boudoux, Caroline ; Godbout, Nicolas ; Peter, Yves-Alain

PHS6311A SEMI-CONDUCTEURS HOMOGÈNES
(3-0-6) 3 cr. ET HÉTÉROSTRUCTURES QUANTIQUES
Préalable: PHS8901 ou l'équivalent

Rappel des notions fondamentales sur la physique des semi-conducteurs et des hétérostructures quantiques. Étude approfondie des processus quantiques et développement du formalisme pour le traitement des propriétés optiques et de transport électrique (règle d'or de Fermi et équation de transport de Boltzmann). Applications aux propriétés optiques et de transport électrique des semi-conducteurs homogènes et des hétérostructures quantiques (puits quantiques, multi-puits quantiques et super-réseaux). Applications des hétérostructures semi-conductrices aux dispositifs électroniques et optoélectroniques de pointe.

Masut, Remo

PHS6312 INTERACTION LASER-MATÉRIAUX
(3-0-6) 3 cr. Préalables: PHS3901 et PHS3301 ou l'équivalent

Rappel sur les lasers. Interaction des faisceaux lasers avec les atomes et les molécules. Propriétés et dynamique des plasmas induits par laser. Principes de l'interaction des faisceaux lasers avec les matériaux. Théorie et applications de l'ablation des matériaux par laser. Procédés par laser ultrarapide. Simulation de procédés par laser. Application de la microingénierie et de la nanoingénierie des matériaux par laser à la microélectronique, la photonique et le biomédical.

Meunier, Michel

PHS6314 GERMINATION ET CROISSANCE
3-0-6) 3 cr. DES COUCHES MINCES
Préalable : PHS3301 ou l'équivalent

Structure et thermodynamique des surfaces. Processus élémentaires sur les surfaces : adsorption, désorption, décomposition, diffusion, ségrégation, îlots, surfactants, croissance sélective, techniques expérimentales. Modes de croissance bidimensionnels : théorie Burton-Cabrera-Frank, croissance par propagation des marches, croissance bidimensionnelle, épitaxie à basse température, modélisation. Couches contraintes : mécanismes de relaxation, modes hybrides, croissance Stranski-Krastanov, auto-organisation, séparation de phase. Théorie de la germination et de la coalescence. Réactions en phase solide : interdiffusion, réactions interfaciales, croissance de grains. Évolution de la micro-nanostructure : modèle de zone, texture, couches minces composites. Effet des photons, électrons et ions sur les processus cinétiques en surface et sur l'évolution microstructurale.

Desjardins, Patrick

PHS6315 STRUCTURES ÉLECTRONIQUES : DE LA MOLÉCULE AU SOLIDE
(3-0-6) 3 cr.
Préalable : PHS3104 ou l'équivalent

Techniques de calcul de structure électronique fréquemment utilisées en chimie, physique, et science des matériaux. Équation de Schrödinger à plusieurs électrons, théorème de Bloch, méthodes de fonctions d'ondes, Hartree-Fock, traitement de la corrélation, méthodes semi-empiriques, calculs des propriétés physiques, méthodes des liaisons fortes, théorie de la fonctionnelle de la densité, bases gaussienne et ondes planes, méthodes dépendantes du temps, systèmes finis et périodiques. Applications : composés de carbone, silicium et autres métaux (fullerènes, nanotubes, cristaux, agrégats et molécules).

Rochefort, Alain

PHS6316 PHYSIQUE MÉSOSCOPIQUE
(3-0-6) 3 cr.
Corequis : PHY6505 ou l'équivalent

Transport électronique dans les systèmes mésoscopiques. Confinement quantique et cohérence de phase électronique. Formalisme de Boltzmann. Formalisme de Kubo et Greenwood. Formalisme de Landauer et Büttiker. Phénomène de relaxation. Interactions et excitations collectives. Magnétotransport. Spintronique. Fils quantiques. Boîtes quantiques.

Ménard, David

PHS6317 NANOINGÉNIERIE DES COUCHES MINCES
(3-0-6) 3 cr.

Techniques avancées de fabrication, des propriétés fonctionnelles des couches minces et des revêtements destinés aux applications en optique, photonique, aérospatiale, génie biomédical, transport, énergie, environnement. Réactions physico-chimiques lors de dépôts assistés par plasma, ions, photons; interactions plasma-surface; diagnostic de procédés. Systèmes multicouches, couches inhomogènes et nanocomposites. Propriétés optiques des matériaux, conception des filtres optiques simples et avancés, métrologie optique - ellipsométrie spectroscopique et rétro-ingénierie. Propriétés nanomécaniques et tribologiques – mécanismes de rupture, d'usure, d'érosion, et de corrosion. Couches actives et matériaux intelligents possédant des propriétés électro et photochromiques, électro-optiques et piézoélectriques, thermoélectriques, thermomécaniques, photocatalytiques et autres.

Martinu, Ludvik

PHS6319 ÉLECTRONIQUE ORGANIQUE
(3-0-6) 3 cr.

Matériaux organiques semi-conducteurs et conducteurs : structure chimique, structure électronique, caractéristiques physico-chimiques, propriétés photophysiques et photodynamiques, transport de porteurs de charge. Composantes organiques pour l'électronique : diodes électroluminescentes, transistors à effet de champ, transistors électroluminescents, cellules photovoltaïques. Bioélectronique organique. Fabrication et circuiterie de dispositifs organiques.

Rochefort, Alain; Santato, Clara

PHS6901 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE I
6 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 18 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

PHS6902 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE II
9 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 27 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

PHS6903 PROJET DE MAÎTRISE EN INGÉNIERIE III
12 cr.

Projet de maîtrise en ingénierie accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 36 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

PHS6904A SÉMINAIRES DE MAÎTRISE
1 cr.

Exposés et discussions des projets de recherche des étudiants. Présentation orale d'une publication tirée de la littérature. Présentation orale d'un sujet choisi en collaboration avec son directeur de recherche.
Note : ce cours ne s'adresse qu'aux étudiants de maîtrise.

Peter, Yves-Alain

PHS6905 STAGE EN LABORATOIRE
3 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 135 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

PHS6906 STAGE EN LABORATOIRE II
6 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 270 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

PHS6910 SÉMINAIRES DE GÉNIE PHYSIQUE
1 cr.

Atelier sur la préparation et la présentation de séminaires d'intérêt général. Séminaires départementaux. Rencontres et discussions avec les conférenciers invités.
Note : Ce cours, obligatoire pour tous les étudiants inscrits aux programmes de maitrise recherche et de doctorat, débute normalement à l'automne et s'échelonne sur deux trimestres.

Santato, Clara

PHS6914 PROJET DE MAÎTRISE IV
15 cr.

Projet de maîtrise accompli sous la direction d'un directeur de projet et comprenant une étude de niveau supérieur sur un problème de génie ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 45 heures par semaine consacrées au projet pendant un trimestre ou l'équivalent.
Note : l'étudiant doit s'inscrire à cette activité une seule fois au cours de sa maîtrise au trimestre où il prévoit déposer son rapport de projet.

PHS6918 PROJET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
3 cr.

Projet d'études supérieures accompli sous la direction d'un professeur du département et comprenant une étude d'application de haut niveau ainsi que la rédaction d'un rapport de projet. Le travail comprend au moins 9 heures par semaine consacrées au projet pendant 15 semaines pour un total de 135 heures.

PHS6929 STAGE EN LABORATOIRE III
9 cr.

Ce stage est destiné aux étudiants désirant travailler sur un projet de recherche ou de développement dans un laboratoire de Polytechnique Montréal ou à l'extérieur sous la supervision d'un professeur de Polytechnique Montréal. Il s'adresse exclusivement aux étudiants inscrits à un programme d'échange ou à des activités régies par une entente interuniversitaire. Le travail en stage doit être approuvé au préalable par les personnes responsables du stage. Le stage doit s'étendre sur une période d'au moins 405 heures de travail en laboratoire. À la fin du stage, l'étudiant doit déposer un rapport à son ou ses superviseurs.

PHS6951# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
1 cr.

Cours spécial en génie physique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie physique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles PHS6951A, PHS6951B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

PHS6952# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
2 cr.

Cours spécial en génie physique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie physique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles PHS6952A, PHS6952B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

PHS6953# C. SPÉC. : « titre du cours spécial »
3 cr.

Cours spécial en génie physique. Cours offert de façon intermittente sur un sujet lié aux axes d'enseignement et de recherche des programmes de génie physique. Il est fréquent que le calendrier de ce cours ne soit pas déterminé à l'avance. Prière de consulter les affichages départementaux.
Note : le symbole # est l'incrément alphabétique des cours spéciaux. Les cours spéciaux ainsi définis portent les sigles PHS6953A, PHS6953B etc., le *titre du cours spécial*, correspondant à la matière enseignée, apparaîtra sur le relevé de notes de l'étudiant.

PHS7901A SÉMINAIRES DE DOCTORAT
1 cr.

Exposés et discussions des projets de recherche des étudiants. Présentation orale d'une publication tirée de la littérature. Présentation orale d'un sujet choisi en collaboration avec son directeur de recherche.
Note : ce cours ne s'adresse qu'aux étudiants de doctorat.

Peter, Yves-Alain

PHS791X STAGE DOCTORAL X
9 cr. X = 1 à 6

Ce stage s'adresse uniquement aux étudiants qui sont inscrits à un programme de doctorat dans une autre université ou école et qui désirent venir faire une partie de leur recherche avec un professeur de Polytechnique Montréal. Il a pour but de permettre aux étudiants de bénéficier de l'expertise, des conseils et de l'encadrement d'un professeur de l'École pour progresser dans leur recherche. Le travail du stage doit être approuvé au préalable par le professeur qui supervisera les travaux de l'étudiant à Polytechnique Montréal. Il doit comprendre au moins 405 heures de travail. À la fin du stage, l'étudiant doit remettre au professeur qui l'a supervisé un rapport ou les documents pertinents.
Note : les stages ainsi définis portent les numéros 7911, 7912, 7913, 7914, 7915 et 7916.

PHS8203 OPTIQUE GUIDÉE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : PHS2222 ou l'équivalent

Approche géométrique et ondulatoire des guides d'ondes optiques. Résolution des équations de Maxwell dans les guides plans uniformes. Approximation scalaire. Modes linéairement polarisés des fibres optiques. Équations couplées. Applications aux composants : coupleurs, filtres, réseaux à courts et à longs pas. Modélisation numérique du comportement des dispositifs d'optique guidée.

Godbout, Nicolas

PHS8210 FONDEMENTS DE PHOTONIQUE
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : PHS2222 ou l'équivalent

Revue de l'électromagnétisme classique pour les milieux continus. Propriétés optiques des matériaux isotropes (dispersion et absorption). Propriétés optiques des matériaux anisotropes (polarisation, biréfringence des cristaux, activité optique). Surface des indices et ellipsoïde d'indice. Effets électro-optiques (effet Pockels et effet Kerr). Effets magnéto-optiques (effet Faraday). Optique non linéaire d'ordre 2 (génération de second harmonique, effets paramétriques). Effets d'ordre 3 (auto et intermodulation de phase, mélange à quatre ondes, conjugaison de phase). Solitons, effets Raman et Brillouin.

Godbout, Nicolas

PHS8302 DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES
(3-1-5) 3 cr. Préalable : PHS3301 ou l'équivalent

Introduction aux composants électroniques de base. Méthodes d'analyse des composants et équations à la base de la méthode dérive-diffusion. Composants de base : jonction p-n, jonction métal/semi-conducteur (MES) et métal-oxyde/semi-conducteur (MOS), hétérojonctions semi-conductrices et structures à dimensionnalité réduite, transistor à effet de champ (TEC) : TEC-MES et TEC-MOS, transistor bipolaire à jonction et à hétérojonction. Survol des dispositifs optoélectroniques : photodétecteurs, modulateurs optiques, diodes électroluminescentes, diodes lasers. Rôle des hétérostructures avancées. Notions de fiabilité. Liens avec les procédés de microfabrication. Mesures électriques des dispositifs à la base des circuits intégrés.

Moutanabbir, Oussama

PHS8310 MICROFABRICATION
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : 80 cr. pour les étudiants au baccalauréat

Introduction à la microfabrication et à la nanofabrication. Photolithographie : technologie optique et photorésines. Couches minces : méthodes physiques (évaporation, pulvérisation et laser), méthodes chimiques, dépôt électrochimique, procédé d'oxydation. Gravure: sèche par plasma et en milieu liquide. Notions de nanofabrication. Procédés pour la microélectronique, pour la photonique, pour les microsystèmes microélectromécaniques et les biocapteurs. Applications de la microfabrication. Laboratoire de microfabrication.

Peter, Yves-Alain

PHS8311 MICROSYSTÈMES
(3-1-5) 3 cr. Préalable : PHS8310 ou l'équivalent

Rappel des principes de microfabrication (dépôt de couches minces, photolithographie, gravure). Élaboration des principes de microsystèmes mécaniques (actionnement, senseurs, problématique de décollement des couches), électromécaniques (actionneurs, senseurs), optiques (commutateurs, détecteurs, filtres dynamiques), spatiaux (accéléromètres, senseurs infrarouges), fluidiques (valves, canaux), thermiques (actionneurs, senseurs), chimiques et biologiques. L'accent sera mis sur la conception de microsystèmes. Ceux-ci sont fabriqués par une succession d'étapes de microfabrication. La compatibilité de ces étapes pour atteindre le dispositif final est critique et sera par conséquent étudiée et illustrée par des exemples concrets.

Peter, Yves-Alain

PHS8501 BASES PHYSIQUES DE LA TÉLÉDÉTECTION
(2,5-0,5-6) 3 cr. Préalable : 70 crédits pour les étudiants au baccalauréat

Phénomènes physiques, principalement optiques, impliqués dans l'obtention des images par les satellites de télédétection. Notions de mécanique orbitale, applications aux satellites d'observation de la Terre. Description de l'environnement électromagnétique terrestre : corps noir, propriétés radiométriques des objets, modèle atmosphérique de l'effet de serre.

Échanges radiatifs et thermiques. Propagation des ondes à travers l'atmosphère : réfraction, absorption, diffusion de Mie et de Rayleigh, turbulence. Formation des images par les systèmes à lentille, les systèmes à balayage (radiomètre ou du type pushbroom), radar à ouverture synthétique.

Lewandowski, Jacques

PHS8603 ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT
(3-0-6) 3 cr.

Conversion de l'énergie. Pollution de l'espace, de l'air, de l'eau, du sol et pollution souterraine due à la production et à la conversion de l'énergie. Détection et propagation de la pollution. Étude des impacts sur l'environnement et sur la santé pour les filières du charbon, du pétrole, de l'hydro-électrique et du nucléaire. Pollution et risques associés aux modes de production d'électricité géothermique, éolienne, solaire, par fusion et par biomasse.

Teyssedou, Alberto

DESCRIPTION DES ATELIERS

Note importante : cette section décrit les ateliers offerts aux cycles supérieurs. À moins d'indication contraire, les ateliers ne sont offerts que si le nombre d'inscriptions est suffisant : le lecteur est prié de se reporter au site Internet de l'École pour prendre connaissance du plan triennal de l'offre des ateliers : http://www.polymtl.ca/es/ateliersdoctorat/index.php.

CAP7001 RÉUSSIR AU DOCTORAT
(1-0-2) 1 cr.

Caractéristiques d'un doctorat de qualité. Habiletés à développer. Jalons clés du parcours doctoral : examen de synthèse, première publication, soutenance (thèse classique ou thèse par articles), vers l'emploi. Écueils à éviter. Livrables anticipés. Formulation des critères de réussite au doctorat et moyens pour y parvenir. Aspects scientifiques : contribution originale, démarche et rédaction scientifique, innovation technologique, dialogue interdisciplinaire. Aspects personnels : motivation, gestion du temps et des priorités. Aspects professionnels : compétences à développer, ressources à mobiliser, réseautage, préparation de la carrière après le doctorat. Partage d'expériences de chercheurs expérimentés.

N...

CAP7001E ENSURING A SUCCESSFUL DOCTORATE
(1-0-2) 1 cr.

Characteristics of a quality doctorate. Skills to develop. Milestones of the doctoral pathway: Comprehensive exam, first publication, defense (classic thesis or dissertation by articles), towards the first job. Pitfalls to avoid. Expected deliverables. Formulation of doctorate quality criteria and means to achieve them. Scientific aspects: original contribution, approach and scientific writing, technological innovation, interdisciplinary discussion. Personal aspects: motivation, time and priority management. Professional aspects: competencies to develop, resources to mobilize, networking, preparing for the career after doctorate. Experience sharing from seasoned researchers.

N...

CAP7005 TRAITEMENT DE L'INFORMATION
(1-0-2) 1 cr. SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Identification des différentes sources d'information scientifique et technique. Définition d'un besoin d'information. Techniques de recherche, de repérage et de filtrage de l'information. Stratégies, démarches et outils pour la réalisation d'une revue de la littérature et pour établir l'état de l'art technologique. Techniques permettant d'optimiser la recherche d'information. Méthodes de gestion (organiser-retrouver-surveiller) de l'information obtenue et créée. Traitement et utilisation éthique et légale de l'information. Diffusion et valorisation de l'information pertinente. Mise en place d'activités de veille. Grands principes de l'analyse critique d'un article scientifique. Application à un projet de recherche.
Note : Cet atelier s'adresse uniquement aux étudiants inscrits au doctorat et devrait être suivi au plus tard au 3e trimestre suivant leur première inscription.

N...

CAP7005E HANDLING OF SCIENTIFIC AND
(1-0-2) 1 cr. TECHNICAL INFORMATION

Identifying different sources of scientific and technical information. Defining a need for information. Search, retrieval and filtering techniques of information. Strategies, approaches and tools to perform a literature review and to determine the technological state of the art. Techniques to optimize information search. Management methods (organize-find-monitor) for gathered and created information. Ethical and legal use and handling of information. Dissemination and valorisation of relevant information. Implementation of monitoring activities. Principles of critical analysis of a scientific article. Application to a research project.
Note : This workshop is for doctoral students only and should be followed during their 3rd trimester of their doctoral studies. The workshop will be given in English.

N...

CAP7010 LA CRÉATIVITÉ À VOTRE PORTÉE
(1-0-2) 1 cr. Préalable : Être inscrit au doctorat

Définition de la créativité. Étapes de créativité : préparation, incubation, illumination et validation. Exemples de découvertes. Les 4 dimensions de l'intelligence : déduction, intuition, intelligence collective et créativité. Obstacles à la créativité : éducation, habitudes, expertise, jugement et recevabilité. Approches pour stimuler la créativité scientifique : exploration, reformulation, production d'idées, sélection, expérimentations-tests et organisation. Confrontation des idées. Application au contexte de recherche. Structuration (organisation) de la pensée. Jugement critique. De l'idée à l'expression écrite. Approches de formulation d'une question de recherche ou objectif spécifique ou hypothèse scientifique originale. Évaluation du degré d'incertitude, de l'originalité, du risque, de la faisabilité. Organisation des idées en vue de l'écriture. Structure de l'argumentation.

Chaouki, Jamal; Comeau, Yves

CAP7010E CREATIVITY : YES YOU CAN
(1-0-2) 1 cr. Prerequisite: being enrolled as a doctoral student

Definition of creativity. Steps for creativity: preparation, incubation, illumination and validation. Examples of discoveries. The four dimensions of intelligence: deduction, intuition, collective intelligence and creativity. Barriers to creativity: education, habits, expertise, judgment and admissibility. Approaches to stimulate scientific creativity: exploration, reformulation, generation of ideas, selection, testing-experimentation and organization. Confrontation of ideas. Application to the research context. Thoughts organization. Critical judgment. From idea to written expression. Approaches to formulate research questions, specific objectives or scientific hypotheses. Assessment of originality, uncertainty, risk, feasibility. Organizing ideas toward writing. Structure of argumentation.

Chaouki, Jamal; Comeau, Yves

CAP7015 CONDUIRE UN PROJET DE RECHERCHE
(1-0-2) 1 cr. Préalable : Être inscrit au doctorat

Grandes étapes de la réalisation d'un projet de recherche : émergence et définition; planification et organisation; réalisation, suivi et complétion. Rappel sur la formulation d'un énoncé de projet original. Planification et organisation d'un projet de recherche : stratégie de recherche; choix des outils et méthodes; types d'activités à réaliser pendant le projet; structure de découpage des activités; ressources, livrables et échéanciers. Réalisation, suivi et complétion : démarrage du projet, bonnes pratiques; évaluation critique des progrès réalisés; complétion d'un projet de recherche; réseautage, communication et documentation. Gestion des risques, du temps et des priorités : risques inhérents à un projet original à futur indéterminé; verrous, conflits et délais; gestion du temps et des priorités; intégration de l'éthique dans ses activités de recherche. Rédaction d'une proposition de recherche sur son projet de doctorat.
Note : Il est fortement recommandé d'avoir préalablement suivi CAP7001, CAP7005 et CAP7010.

Desjardins, Patrick; Comeau, Yves

CAP7015E LEADING A RESEARCH PROJECT
(1-0-2) 1 cr. Prerequisite: being enrolled as a doctoral student

Major steps in carrying out research project: emergence and definition, planning and organization, execution, monitoring and completion. Generating and defining an original project. Planning and organization: research strategy; selection of tools and methods; types of activities and work breakdown structure; resources, deliverables, and timelines. Implementation, monitoring, and completion: starting the project, best practices, critical progress assessment, completion of a research project, networking, communication,

and documentation. Management of risks, time, and priorities: risks inherent to an original research project with uncertain outcomes; locks, conflicts and delays, management of time and priorities; integration of ethics in research activities. Writing a research proposal.
Note: It is strongly recommended to have previously completed CAP7001, CAP7005, and CAP7010.

Desjardins, Patrick; Comeau, Yves

SECTION 5

INDEX DES RÈGLEMENTS

INDEX DES RÈGLEMENTS

Rubrique	Article	Page
Abandon d'un cours	7.7	1-13
Abandon des études	7.8	1-13
Absences	8.8.1	1-14
	M3	1-29
Admission	5.1	1-10
Admission (demande)	5	1-10
Anglais	73.2	1-24
politique sur les cours de langue	-	1-40
Aide financière		1-32
Annulation		
de candidature	7.10	1-13
microprogramme	25	1-18
DESS	35	1-19
maîtrise	58	1-22
doctorat	78	1-27
de l'octroi d'un grade ou d'un diplôme	13	1-16
Appel (d'une décision)	12	1-16
relatif à la révision d'une évaluation	8.9.2	1-15
Ateliers	-	1-27
examen général de synthèse	75	1-24
liés à l'examen général de synthèse	75.5	1-25
notation	75.6	1-25
Avis d'admission	5.1.3	1-10
Baccalauréat-DESS intégré	M2	1-29
Baccalauréat-maîtrise intégré	51.4	1-20
	M1	1-28
Baccalauréat-doctorat	71.2	1-22
Catégories d'étudiants	3	1-9
Changement de directeur d'études ou de recherche	9.2	1-15
Changement de programme	7.11	1-13
Choix de cours	7.6	1-12
Choix du directeur d'études ou de recherche	9.1	1-15
Code de conduite	15	1-16
Comité-conseil	9	1-15
	74.2	1-24
Compétences à développer		
DESS	30.1	1-18
maîtrise	50.1	1-19
doctorat	70.1	1-22
Complémentaires (cours)	6.3	1-11
Conditions d'admission		
générales	4	1-9
étudiant régulier	4.1	1-10
autres	4.2	1-10
microprogrammes	-	1-18
DESS	31	1-18
maîtrise	51	1-20
doctorat	71	1-22
sur la base d'un baccalauréat	71.1	1-22
sans soumettre de mémoire de maîtrise	71.3	1-23
Conditions d'obtention du diplôme		
DESS	36	1-19
maîtrise	57	1-22
doctorat	77	1-26
Conflit d'intérêt	9	1-15
Contrôles	8.8	1-14
Corequis	2.5	1-9
Cote	8.1	1-13
communication	8.7	1-14
Cotutelle de thèse (direction)	-	1-22
Cours de langue	73.2	1-24
politique sur les cours de langue	-	1-40
Cours complémentaires	6.3	1-11
Cours hors-programme	6.4	1-12
Crédit	2.3	1-9
Délai maximal		
définition	10.2	1-15
DESS	32.2	1-19
maîtrise	52.2	1-20
doctorat	72.2	1-23
	72.3	1-23
	72.4	1-23
Demande d'admission	5	1-10
Dépôt		
maîtrise		
sujet de recherche	55.2	1-20
initial	55.3	1-21
mémoire	55.7	1-21
sujet de stage ou de projet	56.2	1-21
doctorat		
sujet de recherche	76.2	1-25
initial	76.3	1-25
thèse	76.8	1-26
plan de travail	72.3	1-23
Diplôme (DESS)	30	1-18
Dérogation aux règlements	14	1-16
Directeur d'études ou de recherche		
choix	9.1	1-15
changement	9.2	1-15
responsabilités	9.3	1-15
Doctorat	70	1-22
Durée des études		
définition	10.1	1-15
DESS	32.1	1-19
maîtrise	52.1	1-20
doctorat	72.1	1-23
Échec à un cours	8.4	1-14
Encadrement des étudiants	9	1-15
Équivalence (de cours)	5.3	1-10
Étudiant		
régulier	3.1	1-9
libre	3.2	1-9
visiteur	3.3	1-9
auditeur	3.4	1-9
Évaluation		
cours	8	1-13
révision	8.9	1-14
examen général de synthèse	75	1-24
mémoire de maîtrise	55.5	1-21
rapport de stage ou de projet	56.3	1-21
thèse de doctorat	76.5	1-26
Examen de langue	4.3.1	1-10
	73.2	1-24
Examen général de synthèse	75	1-24
structure	75.1	1-24
jury	75.2	1-24
déroulement	75.3	1-24
évaluation	75.4	1-25
ateliers complémentaires	75.5	1-25
notation	75.6	1-25
Examens préalables	4.3	1-10
Exemption (de cours)	5.3	1-10
Exemption de cours au doctorat	73.1.2	1-24
Exigences de programmes : voir Programmes (exigences)		
Formation en santé et sécurité	-	1-27
Français (cours)	4.3.1	1-10
politique sur les cours de langue	-	1-40
Fraude	11	1-16
Grades	1	1-9
maîtrise	50	1-19
doctorat	70	1-22
Hors établissement (cours)	73.1.3	1-24
	-	1-28
Hors-programme (cours)	6.4	1-12
Infractions (liste)	-	1-30

Inscription 7 1-12
obligation de la 1ère inscription 7.1 1-12
inscriptions subséquentes 7.2 1-12
formalités et paiement des droits de scolarité 7.3 1-12
temps complet 7.4 1-12
temps partiel 7.5 1-12

Interruption des études 7.9 1-13

Jury
composition et nomination
maîtrise 55.4 1-21
doctorat 76.4 1-25
examen général de synthèse 75.2 1-24

Langue 73.2 1-24
examens préalables 4.3 1-10
thèses et mémoire 5.5 1-11
politique sur les cours de langue - 1-40

Limites de temps
définitions 10 1-15
microprogramme 25 1-18
DESS 32 1-19
maîtrise 52 1-20
doctorat 72 1-23

Maîtrise 50 1-19
cours 56 1-21
recherche 55 1-20

Mémoire (de maîtrise)
objectifs 55.1 1-20
rédaction et dépôt initial 55.3 1-21
évaluation 55.5 1-21
jury 55.4 1-21
par articles - 1-21
soutenance 55.6 1-21
dépôt 55.7 1-21

Modifications
choix de cours 7.6 1-12
plan d'études 6.2 1-11

Modules 50.3 1-20

Moyenne 8.6 1-14

Note 8.2 1-13
incomplet (I, J ou IP) 8.3.1 1-13
à venir (IV) 8.3.2 1-14
communication 8.7 1-14

Objectifs (de programme)
voir Compétences à développer

Ombudsman - 1-39

Passage maîtrise-doctorat 71.3 1-23

Ph.D. : voir Doctorat

Plagiat 11 1-16

Plan d'études
définition 6 1-11
proposition 6.1 1-11
modification 6.2 1-11
DESS 34 1-19
maîtrise 54 1-20
doctorat 74 1-24

Préalable 2.4 1-9

Préparation aux études supérieures 5.4 1-11

Présentation
mémoire de maîtrise 55.3.2 1-21
rapport de stage ou de projet 56.3 1-21
thèse de doctorat 76.3.2 1-25

Programmes d'études (grades) 1 1-9

Programmes (règlements particuliers)
microprogrammes - 1-18
DESS - 1-18
maîtrise - 1-19
doctorat - 1-22

Programmes (exigences)
DESS 33 1-19
maîtrise 53 1-20
doctorat 73 1-23

Prolongation de scolarité 10.3 1-15

Prolongation du délai maximal 10.3 1-15
doctorat 72.4 1-23

Proposition de
choix de cours 7.6.1 1-12
plan d'études 6.1 1-11

Propriété intellectuelle - 1-40

Rapport de stage ou de projet
objectifs 56.1 1-21
dépôt du sujet 56.2 1-21
évaluation 56.3 1-21

Réadmission 5.2 1-10

Rédaction
mémoire de maîtrise 55.3 1-21
rapport de stage ou de projet 56.1 1-21
thèse de doctorat 76.3 1-25

Règlements particuliers
microprogrammes - 1-18
DESS - 1-18
maîtrise - 1-19
doctorat - 1-22

Report d'inscription 5.1.4 1-10

Représentant du doyen 76.6.3 1-26

Reprise d'un cours 8.5 1-14

Retard aux examens 8.8.2 1-14

Révision de l'évaluation 8.9 1-14

Sanctions pour fraude - 1-30

Santé et sécurité - 1-27

Second jury 76.7 1-26

Soutenance
de mémoire 55.6 1-21
de thèse 76.6 1-26

Spécialités offertes
DESS 30.2 1-18
maîtrise 50.2 1-19
doctorat 70.2 1-22

Stages de cycles supérieurs M5 1-30

Sujet de stage ou de projet 56.2 1-21

Sujet de recherche
maîtrise 55.2 1-20
doctorat 76.2 1-25

Temps (limite de)
voir Limites de temps

Temps complet 7.4 1-12

Temps partiel 7.5 1-12

Thèse de doctorat 76 1-25
dépôt 76.8 1-26
en cotutelle - 1-22
en codirection - 1-26
objectifs 76.1 1-25
par articles - 1-25

Transfert (de cours) 5.3 1-10

Travaux pratiques 8.8 1-14

Trimestre 2.2 1-9