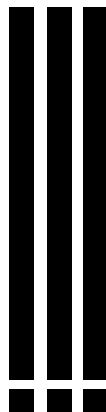



PROGRAMMES
DE BACCALAURÉAT
RENOUVELÉS EN 2005



ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL


ÉCOLE
POLYTECHNIQUE
M O N T R É A L

École affiliée à l'Université de Montréal

Cette brochure a été réalisée conjointement par le Bureau des affaires académiques et le Service du recrutement étudiant. La mise en page et la conception graphique furent assurées par le Service des communications et des relations publiques et Marie-Josée Gagnon.

TABLE DES MATIÈRES

4 >	Qu'est-ce que le génie et les objectifs de la formation
5 >	Programmes de baccalauréat renouvelés
6 >	Génie chimique
8 >	Génie civil
10 >	Génie électrique
12 >	Génie géologique
14 >	Génie industriel
16 >	Génie informatique
18 >	Génie logiciel
20 >	Génie des matériaux
22 >	Génie mécanique
24 >	Génie des mines
26 >	Génie physique
28 >	Description des cours de première année

Note relative aux descriptions de programme des pages suivantes : les contenus détaillés des cours de la première année sont sujets à changement car ils n'ont pas été tous approuvés à la date de publication de ce document. Ces changements ne peuvent être que mineurs.

Sources des informations chiffrées :

- Salaire annuel moyen des diplômés : Les éditions Jobboom, juin 2004
- Revenu moyen pour un stage de 4 mois et Taux de placement des diplômés : le Service de placement de l'École Polytechnique. Le taux de placement est calculé 1 an après la fin des études.

Définitions

- orientation : option de 12 crédits
- concentration : option de 24 à 36 crédits.

QU'EST-CE QUE LE GÉNIE ?

«Le génie est une profession qui cherche à exploiter et à créer des systèmes, des procédés, des ouvrages et des produits nouveaux et améliorés qui soient sécuritaires, économiques et qui respectent l'environnement, et à servir les besoins de l'être humain tels qu'ils sont exprimés par la communauté, les gouvernements et l'industrie...

Le rôle principal de l'ingénieur est la conception, qui fait appel à l'ingéniosité, à l'imagination, aux connaissances, à la compétence, à la discipline et au jugement appuyés par l'expérience¹. »

QUELS SONT LES OBJECTIFS DE FORMATION EN INGÉNIERIE ?

« La formation de l'ingénieur s'appuie sur l'acquisition de connaissances scientifiques et techniques très solides, sur le développement de compétences professionnelles et sur la sensibilisation aux responsabilités de la profession.

Les enseignements au baccalauréat à l'École visent à former des diplômés qui :

1. connaissent

- > les mathématiques, les sciences fondamentales et les sciences appliquées;
- > les règles d'éthique, de la santé et de la sécurité, les lois et règlements de la profession;
- > le rôle de l'ingénieur dans la société;
- > les concepts de développement durable et de gestion environnementale;
- > les sujets contemporains relatifs aux sciences humaines et sociales.

2. sont capables de

- > concevoir des systèmes d'ingénierie en utilisant les techniques et les outils les plus récents;
- > gérer des projets d'ingénierie;
- > concevoir, réaliser et analyser des essais expérimentaux;
- > analyser et gérer des systèmes complexes caractérisés par l'ambiguïté et l'incertitude, résoudre des problèmes ouverts;
- > innover, entreprendre de nouveaux projets;
- > communiquer efficacement.

3. sont des personnes

- > autonomes, qui savent travailler en équipe;
- > qui sont conscientes de la nécessité de parfaire leur formation durant toute leur carrière;
- > ouvertes sur les autres professions et les autres cultures². »

¹ Adapté de : La recherche en génie dans les universités canadiennes, Académie canadienne du génie.

² Conseil académique, École Polytechnique.

DES PROGRAMMES AU BACCALAURÉAT COMPLÈTEMENT RENOUVELÉS DÈS L'AUTOMNE 2005

En 2003, l'École Polytechnique a décidé de réviser en profondeur ses programmes d'étude au baccalauréat en ingénierie, comme elle le fait périodiquement.

La refonte des programmes au baccalauréat est une priorité institutionnelle qui touche tous les professeurs, tout le personnel et tous les futurs étudiants!

Pourquoi réviser les différents programmes?

La mise en place d'un nouveau projet éducatif dans chacun des programmes de l'École vise à moderniser la formation offerte, en tenant compte des besoins de la société et en misant sur les forces des étudiants d'aujourd'hui.

Sur quels grands principes ce projet s'appuie-t-il?

La révision des programmes s'appuie sur 3 grands principes.

- 1) Les départements seront désormais entièrement responsables des 120 crédits de leurs programmes : il n'y aura donc plus de tronc commun.
- 2) Les nouveaux programmes respecteront 4 lignes de forces incontournables :
 - > maintenir une formation scientifique solide;
 - > accentuer l'expérience de la conception en ingénierie;
 - > renforcer la maîtrise des habiletés personnelles et relationnelles pertinentes;
 - > développer des habiletés pour le marché international.
- 3) Les conditions d'admission demeureront uniformes pour tous les programmes.

Comment allons-nous atteindre les résultats escomptés?

En révisant en profondeur les programmes et en mettant les éléments suivants en place :

- > des cours de spécialité dès la 1re année;
- > une meilleure intégration des matières;
- > un meilleur encadrement des étudiants au sein de leur programme;
- > un stage obligatoire d'au moins 4 mois dans tous les programmes;
- > un projet intégrateur à chaque année, le dernier valant au moins 6 crédits;
- > la révision de la charge de travail des étudiants à chacun des trimestres;
- > une responsabilité accrue des étudiants face à leurs apprentissages;
- > une révision des méthodes d'évaluation;
- > l'intégration d'activités visant le développement d'habiletés de communication orale et écrite et de travail en équipe;
- > des possibilités accrues pour faire une partie de la formation à l'étranger.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Une formation 3P : « Pertinente, Plurivalente et Payante »
- Des cours de spécialité en génie chimique dès la première année
- Un programme de formation sur mesure avec des spécialisations arrimées aux besoins de l'industrie et de la société : Environnement, Génie biopharmaceutique, Génie biomédical, Plasturgie, Procédés avancés, Gestion d'entreprises
- Un encadrement personnalisé des étudiants durant leurs études, un programme de parrainage et de tutorat
- Une solide formation scientifique de base
- Un projet d'envergure par année durant les 3 premières années, intégrant les matières, en plus d'un projet final de conception en 4e année qui permet à l'étudiant d'intégrer l'ensemble de ses connaissances académiques et de ses compétences
- Au minimum, un stage rémunéré de 4 mois, d'une valeur de 3 crédits
- Un stage obligatoire et rémunéré d'un minimum de 4 mois, d'une valeur de 3 crédits
- La réalisation de plusieurs laboratoires et travaux pratiques

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE CHIMIQUE

- La responsabilité professionnelle, le sens de l'éthique, la rigueur, l'autonomie
- L'intégrité, le souci de répondre aux besoins de la société, le souci de la protection du public, des travailleurs, de l'environnement et du patrimoine
- L'ouverture face aux autres, à la différence, au travail en équipe et à l'innovation

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR CHIMISTE

L'ingénieur chimiste formé à Polytechnique est polyvalent et apte à s'intégrer au marché du travail tout en étant capable de concevoir et de gérer des projets de toute envergure. Il est en mesure de résoudre non seulement des problèmes inhérents aux transformations chimiques, mais aussi d'aborder d'autres domaines du génie grâce à de solides connaissances en sciences fondamentales (chimie, physique), en mathématiques, en sciences du vivant et en sciences appliquées.

De par la polyvalence de sa formation, l'ingénieur chimiste est au centre de la conception des procédés et des produits dans pratiquement tous les secteurs industriels. Par exemple, l'ingénieur chimiste

- participe au maintien d'un environnement sain par la réingénierie des procédés, ainsi que par le développement de nouvelles technologies d'assainissement des rejets gazeux, liquides et solides;
- élabore des procédés de fabrication de plusieurs produits utiles et même indispensables (aliments, médicaments, nouveaux matériaux, microélectronique, etc.), tout en assurant le contrôle de la qualité de ces produits;
- œuvre dans les entreprises du secteur de la transformation des matériaux, tels les plastiques, en produits d'utilisation quotidienne;
- effectue la conception et assure la conduite des procédés biotechnologiques de fabrication de molécules à haute valeur ajoutée;
- contribue au développement de technologies novatrices dans le domaine du génie biomédical.

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR CHIMISTE FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Formation scientifique solide

- › Une formation scientifique de haut niveau permettant aux ingénieurs d'aborder des problèmes de complexité élevée
- › Une bonne adéquation entre les cours plus « fondamentaux » (équations différentielles, science du vivant, modélisation numérique en génie chimique, thermodynamique, etc.) et les cours d'application du génie chimique (dynamique des procédés, génie biochimique, opérations unitaires, phénomènes d'échanges)
- › Collaboration avec les autres programmes pour couvrir les aspects de formation multidisciplinaire

2. Accentuation de la formation en ingénierie de conception

- Introduction, dès la première année, d'un cours « Introduction à la conception en génie chimique »
- Réalisation de projets d'envergure à chacune des années permettant d'intégrer les matières

3. Habiletés personnelles et relationnelles renforcées

De nombreuses activités sont prévues dans le programme de formation afin de permettre aux étudiants d'atteindre les objectifs suivants :

- Développer la capacité de travailler efficacement en équipe par la réalisation de plusieurs projets
- Apprendre à rédiger des rapports techniques, de projets et de laboratoires
- Apprendre à donner des exposés oraux, utilisant les TIC

4. Aspect international du programme

- La possibilité d'obtenir une spécialisation en génie alimentaire à l'Université Technologique de Compiègne (<http://www.utc.fr/>, en développement), ou une spécialisation en génie des produits et des procédés discontinus à l'ENSIC, en France (<http://www.ensic.u-nancy.fr/>).

5. Une vie étudiante dynamique

- Un chapitre étudiant de la SCGCh (Société canadienne de génie chimique, <http://www.chemeng.ca>) et de l'ISPE (<http://www.ispe.org/>), participation au congrès annuel de la SCGCh
- Organisation de Soirées carrières et de Forums étudiants-entreprises
- Société technique de brassage de bière « POLY-BROUE »
- Visites industrielles

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR CHIMISTE

La croissance de l'emploi en génie chimique devrait se poursuivre, notamment en raison de l'importance accrue accordée aux questions environnementales et à la place grandissante que prend le secteur des biotechnologies¹.

- Le revenu moyen pour un stage de 4 mois est de 8 636 \$.
- Le salaire annuel moyen des diplômés à leur sortie est de 44 750 \$.
- Le taux de placement de nos diplômés est de 95 %.

PROGRAMME DE GÉNIE CHIMIQUE – PREMIÈRE ANNÉE

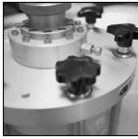
Automne (14 crédits)		Hiver (15 crédits)	
GCH1110	Analyse des procédés et développement durable (3 cr.)	GCH1130	Introduction à la conception en génie chimique (2 cr.)
GCH1120	Introduction au génie chimique (1 cr.)	GCH1520	Génie du vivant (3 cr.)
GCH1510	Thermodynamique (3 cr.)	GCH1530	Chimie organique (3 cr.)
MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)	INF1005C	Programmation procédurale (C) (3 cr.)
MTH1101	Calcul I (2 cr.)	MTH1102	Calcul II (2 cr.)
PHS1101C	Mécanique pour ingénieurs (3 cr.)	MTH1110	Équations différentielles ordinaires (2 cr.)

Note : GCH1520 « Génie du vivant » est remplacé par GBM1610 « Biochimie pour ingénieur » dans la concentration Génie biomédical.

Les informations relatives aux 3 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/chimie.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_gch_bc.php.

¹ Source : Les éditions Jobboom, juin 2004.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Une formation de base solide en sciences fondamentales et en sciences de l'ingénierie
- Une formation avancée dans les 5 grands domaines du génie civil : structures, hydraulique, géotechnique, transport et environnement
- Un choix parmi 5 orientations de spécialisation : Ouvrages civils et construction, Systèmes urbains et environnement, Infrastructures routières, Innovation technologique et Orientation Personnalisée
- Des projets intégrateurs annuels progressant de la réalisation et de tests sur des modèles réduits d'ouvrages à la conception de projets hydrauliques, de caractérisation de site et de projet d'envergure d'ouvrages de génie civil
- Des travaux pratiques et de l'expérimentation en laboratoire
- Un stage obligatoire et rémunéré d'un minimum de 4 mois, d'une valeur de 3 crédits

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE CIVIL

- Le programme de génie civil assure une formation technologique de grande qualité qui s'appuie sur des connaissances théoriques solides en science et génie.
- Autres valeurs : la responsabilité professionnelle, le sens de l'éthique, l'intégrité, la rigueur, l'honnêteté intellectuelle et l'autonomie; le souci de répondre aux besoins de la société, le souci de la protection du public, des travailleurs, de l'environnement et du patrimoine; l'ouverture face aux autres, à la différence, au travail en équipe et à l'innovation.

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR CIVIL

L'ingénieur civil s'occupe de la conception, de la réalisation, de l'exploitation et de la réhabilitation des ouvrages et des infrastructures urbaines dans un contexte socio-économique et environnemental en évolution. Par sa prestation de service, l'ingénieur civil répond aux besoins grandissants de la société en assurant la sécurité du public, la protection de l'environnement et la gestion patrimoniale des ouvrages et des infrastructures dont il a la responsabilité (assurer les besoins actuels sans compromettre les besoins futurs).

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR CIVIL FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Formation scientifique solide

- La formation en génie civil offrira une base solide en mathématiques et en sciences fondamentales.
- Les étudiants seront formés dans les 5 grands domaines du génie civil, soit environnement, hydraulique, géotechnique, structures et transports.
- Au moins un stage et des projets leur permettront de bien assimiler et intégrer ces matières en acquérant de solides compétences en expérimentation, en formulation et résolution de problèmes et en conception.

2. Accentuation de l'expérience de la conception

- La formation en génie civil offrira des connaissances étendues en sciences du génie et de la conception, particulièrement par les 4 projets intégrateurs (un par année), mais aussi par les travaux dirigés, travaux pratiques, travaux de laboratoire et projets réalisés dans les autres cours.
- Une spécificité dans un des cinq grands domaines du génie civil (hydraulique, géotechnique, environnement, structures et transports) pourra être acquise par le choix d'orientations de 12 crédits en Ouvrages civils et construction, Systèmes urbains et environnement, Infrastructures routières, Innovation technologique ou Orientation Personnalisée.

3. Habiletés personnelles et relationnelles renforcées

Que ce soit au niveau des habiletés au métier étudiant, des compétences professionnelles, des habiletés de communication écrite et orale, des habiletés informationnelles de recherche documentaire, des habiletés de travail en équipe et de tenue de réunion et, enfin, de l'ouverture à la différence, le département fera appel à des spécialistes venant de Polytechnique ou de l'extérieur pour aider les étudiants à développer ces habiletés et compétences à travers les projets intégrateurs et les stages, entre autres.

4. Aspect international du programme

- Les étudiants seront encouragés à réaliser un stage ou une année d'études à l'étranger.
- L'orientation Infrastructures routières est offerte en France.
- Un cours de langue peut être suivi comme cours au choix.

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR CIVIL

Depuis quelques années, la situation économique s'est améliorée, augmentant la demande pour des ingénieurs civils, demande d'ailleurs amplifiée par les nombreux ingénieurs civils qui arrivent à l'âge de la retraite. La pénurie annoncée depuis quelques années, la visibilité de nombreux projets de construction tant privés que publics et les programmes de réhabilitation des infrastructures urbaines se traduisent par un intérêt grandissant des jeunes pour le génie civil.

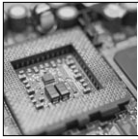
- Le revenu moyen pour un stage de 4 mois est de 8 080 \$.
- Le salaire annuel moyen des diplômés à leur sortie est de 39 200 \$.
- Le taux de placement de nos diplômés est de 100 %.

PROGRAMME DE GÉNIE CIVIL – PREMIÈRE ANNÉE

Automne (14 crédits)		Hiver (15 crédits)	
CIV1140	Matériaux du génie civil (3 cr.)	CIV1101	Géométrie (3 cr.)
CIV1210	Génie de l'environnement (3 cr.)	CIV1120	Technologies informationnelles en génie civil (3 cr.)
GLQ1100	Géologie générale (2 cr.)	CIV1150	Résistance des matériaux (3 cr.)
MEC1410	Statique (2 cr.)	CIV1910	Projet intégrateur 1 en génie civil (2 cr.)
MEC1515	DAO en ingénierie (2 cr.)	MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)
MTH1101	Calcul I (2 cr.)	MTH1102	Calcul II (2 cr.)

Les informations relatives aux 3 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/civil.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_civ_bc.php.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Un stage obligatoire et rémunéré d'un minimum de 4 mois, d'une valeur de 3 crédits
- 4 projets intégrateurs répartis sur les 4 années d'études, dont le quatrième de grande envergure. Voici des exemples de projets sur lesquels les étudiants travailleront.
 - > 1^{re} année : prise de contact avec les projets d'ingénierie et le génie électrique. Exemples : réalisation d'un projet de robotique, système de tri, robot autonome.
 - > 2^e année : réalisation d'un projet de conception avec un certain degré d'autonomie de la part de l'étudiant et intégrant les différents concepts vus dans le cadre des cours de circuits électriques. Exemples : circuit de conditionnement de signal pour microphone, oscillateur.
 - > 3^e année : réalisation d'un projet de type professionnel portant sur un des aspects fondamentaux du génie électrique et impliquant la recherche d'une solution et un effort de synthèse. Exemples : lignes de transmission, système de contrôle.
 - > 4^e année : réalisation d'un projet d'ingénierie de type professionnel dans le domaine du génie électrique permettant à l'étudiant d'être directement impliqué soit dans une filière industrielle, soit dans une filière recherche. Exemples : génie conseil, développement de produit, problème de conception spécialisé.
- 5 concentrations : Avionique, Énergie, Génie biomédical, Microélectronique, Télécommunications
- 7 orientations : Automation et systèmes, Télécommunications, Microélectronique, Énergie, Informatique, Innovation technologique, Technologies spatiales
- Le programme de génie électrique est le plus complet parmi les programmes offerts dans les établissements québécois avec des cours obligatoires sur les asservissements; la sécurité, l'environnement et le développement durable; la physique des composants électroniques; la transmission de l'information et les réseaux de télécommunication.
- Accès aux laboratoires à la fine pointe, dans un pavillon complètement neuf

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE ÉLECTRIQUE

- L'originalité : pour imaginer des solutions qui redéfinissent les limites de la réalité quotidienne pour des milliards d'individus
- L'humanisme : pour vaincre des maux comme l'obscurité, l'isolement et la maladie qui affligent l'être humain
- La rigueur scientifique : pour formuler et résoudre des problèmes complexes
- L'esprit de collaboration : pour construire et diffuser des systèmes trop complexes pour être réalisés par une seule personne

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR EN ÉLECTRIQUE

Les ingénieurs en génie électrique s'intéressent à tout ce qui a trait à la production, au transport, à la distribution et à l'utilisation de l'électricité dans des secteurs aussi variés que l'industrie de la fabrication, l'électronique et ses applications multiples, les communications terrestres et spatiales, les contrôles automatiques et le génie biomédical.

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR EN ÉLECTRIQUE FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Formation scientifique solide

- > La formation en mathématiques est jugée très importante par nos récents diplômés et est très appréciée. Du côté des sciences fondamentales, un cours de Physique des composants est ajouté, car la physique quantique devient un sujet de plus en plus important avec la miniaturisation poussée des composants.

2. Accentuation de l'expérience de la conception

- > Le programme de génie électrique de Polytechnique est orienté vers le développement des habiletés de conception. La moitié de nos diplômés travaillent dans ce domaine et les représentants de l'industrie de pointe reconnaissent la valeur de nos diplômés dans le domaine de la conception.

3. Habiletés personnelles et relationnelles renforcées

Le programme de génie électrique de Polytechnique s'inspire des objectifs du programme du baccalauréat en génie électrique du Massachusetts Institute of Technology (MIT, <http://www.mit.edu/aboutmit/>). Nous priorisons les deux habiletés suivantes :

- > La persuasion : habileté à travailler avec les autres d'une manière convaincante, oralement et par écrit
- > L'habileté à travailler avec les autres dans des contextes professionnels ou sociaux

4. Aspect international du programme

- > Des démarches sont actuellement faites pour conclure des ententes pour offrir et orientations et concentrations dans des institutions à l'étranger, en France, par exemple, de même que des doubles diplômes.
- > Par ailleurs, plusieurs étudiants participent au programme d'échange offert à Polytechnique, le plus important au Québec, et acquièrent une expérience à l'international très intéressante.

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR EN ÉLECTRIQUE

En génie électrique, le secteur du transport de l'énergie électrique est en pleine expansion depuis quelques années. En 2001, l'Institut en génie de l'énergie électrique (IGEE) était créé pour répondre aux besoins grandissants d'Hydro-Québec en matière d'embauche d'ingénieurs. L'École Polytechnique, qui héberge l'IGEE, fait partie des partenaires universitaires de l'IGEE. Ce domaine est appelé à recevoir d'importants investissements dans un proche avenir, notamment pour la construction de centrales. Le secteur des équipements, des systèmes de commande et de conversion d'énergie devrait aussi connaître une grande effervescence².

- > Le revenu moyen pour un stage de 4 mois est de 8 624 \$.
- > Le salaire annuel moyen des diplômés à leur sortie est de 44 000 \$.
- > Le taux de placement de nos diplômés est de 89 %.

PROGRAMME DE GÉNIE ÉLECTRIQUE – PREMIÈRE ANNÉE

Automne (15 crédits)		Hiver (14 crédits)	
ELE1000	Introduction aux projets de génie électrique (2 cr.)	ELE1600A	Circuits électriques (3 cr.)
ELE1300	Circuits logiques (3 cr.)	INF1010	Programmation orientée objet (3 cr.)
INF1005C	Programmation procédurale (C) (3 cr.)	MTH1102	Calcul II (2 cr.)
MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)	MTH1115	Équations différentielles (3 cr.)
MTH1101	Calcul I (2 cr.)	PHS1102	Champs électromagnétiques (3 cr.)
PHS1101A	Mécanique pour ingénieurs (3 cr.)		

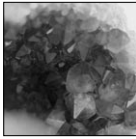
Remarque : GBM1610 « Biochimie pour l'ingénieur » remplace INF1010 « Programmation orientée objet » (remis à plus tard) dans la concentration Génie biomédical.

Note : le nouveau programme de génie électrique a débuté à l'automne 2004. Les cours de la deuxième année sont donc disponibles; ceux qui sont spécifiques au génie électrique sont PHS2700 et les cours ELE2xxx. Leur description est fournie dans les dernières pages de cette brochure.

Les informations relatives aux 2 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/electrique.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_ele_bc.php.

¹ Source : Les éditions Jobboom, juin 2004.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Polytechnique est la seule au Québec à offrir un programme coopératif (en régime alternance travail-étude), avec 3 stages industriels obligatoires et rémunérés (été, automne, hiver). Chaque stage est d'une durée de 4 mois et a une valeur de 1 crédit. Les stages sont très appréciés, parce qu'ils sont concrets, rémunérés et près des préoccupations des étudiants qui les ont suivis. Ils sont aussi un bon moyen de se faire connaître auprès des entreprises.
- Polytechnique est la seule à offrir 6 camps de terrain obligatoires (pour un total de 7 semaines).
- Des liens étroits avec les entreprises et les bureaux d'ingénieurs-conseils
- Une formation pratique exceptionnelle qui, en plus des 3 stages, inclut des travaux pratiques et des projets intégrateurs reliés à des expériences sur le terrain.
- Polytechnique est la seule à offrir une orientation internationale de spécialité en Géologie informatique, qui est réalisée en France.
- Polytechnique offre aussi 2 orientations de spécialité grâce à la synergie développée avec le programme de génie civil : Environnement, Ouvrages civils et construction.

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE GÉOLOGIQUE

Le développement de l'autonomie, du professionnalisme, de la rigueur scientifique et de l'esprit d'équipe de nos futurs ingénieurs géologues sont les grandes valeurs explicites que nous transmettons à travers l'apprentissage en contexte universitaire.

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR GÉOLOGIQUE

L'ingénieur géologue applique les méthodes du génie et les connaissances relatives aux sciences de la Terre, à la construction d'ouvrages et à la protection de l'environnement. Il bénéficie d'une formation spécialisée en caractérisation de sites lui permettant d'analyser des problèmes d'envergure ainsi que de concevoir et d'appliquer des solutions efficaces à la remédiation de sites contaminés. L'ingénieur géologue recherche et évalue les ressources minérales et énergétiques et les eaux souterraines. Il propose des solutions originales à des problèmes ouverts. Son travail englobe aussi l'étude du sol et du socle rocheux en prévision des grands projets de construction.

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR GÉOLOGIQUE FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Formation scientifique solide maintenue

La formation scientifique en génie géologique est une des plus fortes qui soit à Polytechnique. Elle est assurée par une formation qui s'appuie sur les connaissances fondamentales de la géologie, qui compte près de 20 crédits de cours de spécialité dans le programme.

2. Accentuation de l'expérience de la conception

- 3 stages de 4 mois rémunérés et obligatoires en entreprise
- 3 projets intégrateurs
- 1- Cartographie géologique : instrumentation géologique de terrain, positionnement par satellite (GPS), acquisition et traitement des données géoscientifiques
- 2- Géoscience environnementale : planification et réalisation d'une campagne d'investigation d'un site contaminé, méthodes hydrogéologiques et géophysiques, analyse et interprétation des résultats obtenus
- 3- Géologie sédimentaire : stratigraphie de la région de Montréal, corrélations avec les Appalaches, modèle conceptuel et potentiel pétrolier et gazifère.

3. Habiletés personnelles et relationnelles renforcées

Le cours de gestion de projets, les 3 projets intégrateurs, les 3 stages et le travail en équipe dans les nombreux laboratoires sont des occasions de formation aux habiletés personnelles et relationnelles qui s'offrent aux étudiants de notre programme. Ces occasions développent chez nos étudiants la collaboration du travail en équipes multidisciplinaires, le sens des responsabilités sociales, l'initiative, la capacité d'adaptation en milieu de travail, la communication orale et écrite, l'éthique professionnelle et la méthodologie.

4. Aspect international du programme développé

- › Orientation offerte en géologie informatique en collaboration avec l'École Nationale Supérieure de géologie à Nancy, en France
- › Plusieurs stages coopératifs sont offerts à l'étranger, ou à l'extérieur du Québec.

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR GÉOLOGIQUE

- › Le revenu moyen pour un stage de 4 mois dépasse 8 000 \$.
- › Le salaire annuel moyen des diplômés à leur sortie est de 38 500 \$.
- › Le taux de placement de nos diplômés au cours des 3 dernières années est de 100 %.

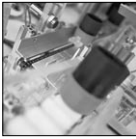
PROGRAMME DE GÉNIE GÉOLOGIQUE – PREMIÈRE ANNÉE

Automne (14 crédits)		Hiver (15 crédits)	
CIV1210	Génie de l'environnement (3 cr.)	GLQ1110	Géologie structurale (4 cr.)
GLQ1100	Géologie générale (2 cr.)	GLQ1115	Pétrographie (4 cr.)
GLQ1105	Minéralogie (3 cr.)	MEC1410	Statique (2 cr.)
MEC1515	DAO en ingénierie (2 cr.)	MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)
MTH1101	Calcul I (2 cr.)	MTH1102	Calcul II (2 cr.)
MTR1035	Matériaux (2 cr.)	GLQ1700	Cartographie géologique (1 cr.)

Note : GLQ1700 « Cartographie géologique » est un camp de terrain de 1 semaine en mai.

Les informations relatives aux 3 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/geologie.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_glq_bc.php.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Un stage obligatoire et rémunéré d'un minimum de 4 mois, d'une valeur de 3 crédits
- 15 crédits de projets intégrateurs, dont le réputé projet PRISME de 6 crédits en dernière année, en lien avec des entreprises
- 17 crédits en sciences humaines incluant 6 crédits d'économie, de la gestion du changement, et un nouveau cours de psychologie (Comportement organisationnel et travail en équipe)
- Plus de mathématiques liées au génie industriel (théorie de la décision, recherche opérationnelle, statistiques) et moins de mathématiques traditionnelles
- Un grand choix d'orientations (12 crédits) offertes : des orientations thématiques (Informatique, Innovation technologique, International [basée sur Poly-Monde]), une orientation de spécialité (Productique et logistique), une orientation Logistique globale en France (Grenoble) et finalement la possibilité d'une orientation personnalisée en prenant des cours dans d'autres programmes de Polytechnique ou d'autres universités de Montréal

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE INDUSTRIEL

- Le souci de la santé et sécurité des travailleurs
- L'intégrité
- Le respect de l'environnement avec un souci pour la prévention
- La compréhension et le respect de la réglementation
- La responsabilité
- La rigueur
- Le sens de l'éthique
- L'esprit d'équipe
- Le professionnalisme

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR INDUSTRIEL

Le rôle primordial de l'ingénieur industriel est la conception et l'amélioration d'organisations de production de biens ou de services. L'important pour l'ingénieur industriel demeure sa capacité de tenir compte de l'ensemble de la chaîne logistique lors de ses interventions. En effet, chaque organisation, qu'elle produise des biens ou des services, fait partie d'un réseau d'organisations. Ce réseau assure la prestation d'un service ou la transformation d'une ressource naturelle en un bien utile au consommateur. L'ingénieur industriel doit pouvoir en concevoir et en améliorer chaque élément, ainsi que les interfaces entre les divers éléments. Il doit pouvoir mesurer l'impact de ses interventions à l'aide des principales mesures suivantes : le délai total de production et de livraison, le niveau global des stocks et le coût total.

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR INDUSTRIEL FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Une solide formation scientifique

- Des mathématiques appliquées au génie industriel : des statistiques, de la recherche opérationnelle et un cours sur la théorie de la décision (unique au Québec)
- Des sciences générales : matériaux, résistance des matériaux
- Des sciences ajustées aux besoins en ingénierie d'usine : thermodynamique et électrotechnique
- Des sciences pour un ingénieur responsable : conception environnementale et cycle de vie, ergonomie

2. Une solide formation à la conception

La conception est omniprésente dans le programme : de nombreux laboratoires pratiques (où l'étudiant touche concrètement aux équipements) et 4 projets intégrateurs (un sur la conception de poste de travail, un sur la conception des dossiers de pré-production d'une famille de produits, un sur la conception d'un système d'information en entreprise et finalement PRISME qui permet l'initiation à la démarche de consultation en entreprise).

3. Un accent mis sur les habiletés personnelles et relationnelles

- Une solide formation au travail en équipes et aux relations interpersonnelles à travers un cours de comportements organisationnels et des projets intégrateurs
- Un renforcement des habiletés de communication écrite et orale dans les projets intégrateurs et dans les séminaires
- Une formation aux relations professionnelles et à l'autonomie dans les projets intégrateurs et le stage industriel

4. Une sensibilisation importante aux enjeux internationaux

- Permettre aux étudiants de s'ouvrir sur les problématiques économiques, politiques et géopolitiques liées à l'internationalisation des marchés (orientations Internationale et Innovation technologique)
- Une orientation en France, à Grenoble
- L'objectif annoncé de permettre à un tiers des étudiants de faire au moins une session à l'étranger

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR INDUSTRIEL

Les domaines manufacturier et logistique sont les principaux employeurs des diplômés en génie industriel. Le domaine des services (hôpitaux, transport, distribution, consultation, etc.) est en plein essor.

- Le revenu moyen pour un stage de 4 mois est de 8 361 \$.
- Le salaire annuel moyen des diplômés à leur sortie est de 41 250 \$.
- Le taux de placement de nos diplômés est de 95 %.

PROGRAMME DE GÉNIE INDUSTRIEL – PREMIÈRE ANNÉE

Automne (14 crédits)		Hiver (13 crédits)	
IND1201	Comportement organisationnel et travail en équipe (2 cr.)	IND1901	Projet intégrateur I (3 cr.)
IND1801	Ergonomie (3 cr.)	MEC1415	Statique et résistance des matériaux appliquées(3 cr.)
IND1802	Mesure du travail (2 cr.)	MTH1101	Calcul I (2 cr.)
INF1005B	Programmation procédurale (VB) (3 cr.)	MTH2302D	Probabilités et statistique (3 cr.)
MEC1515	DAO en ingénierie (2 cr.)	MTR1035	Matériaux (2 cr.)
MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)		

Les informations relatives aux 3 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/industriel.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_ind_bc.php.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Offre de 2 concentrations (en plus de la filière dite « classique ») : Informatique industrielle, Télématique et réseautique
- Offre de 2 orientations : Innovation technologique, Multimédia
- Un projet intégrateur par année, pour un total de 3, en plus d'un projet final de conception en 4^e année, qui permettent à l'étudiant d'intégrer l'ensemble de ses connaissances académiques
- Un arrimage parfait avec le programme de génie logiciel pour la première année
- Un stage obligatoire et rémunéré d'un minimum de 4 mois, d'une valeur de 3 crédits
- Le nouveau programme permet de développer de bonnes connaissances technologiques et scientifiques et a une approche axée sur la résolution de problèmes et sur la rentabilité.
- Le programme offre une solide formation en conception, afin de résoudre des problèmes réels.
- La possibilité de poursuivre une année d'étude dans une école d'ingénieur étrangère pour effectuer une spécialisation qui n'est pas offerte à Polytechnique
- Accès aux laboratoires à la fine pointe, dans un pavillon complètement neuf

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE INFORMATIQUE

- L'autonomie et le professionnalisme
- L'ouverture, la capacité d'initier et d'entretenir un dialogue avec autrui, la capacité de jugement et de prise de décision
- Le souci du travail bien fait, la rigueur, le respect des règles déontologiques de nos sociétés

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR INFORMATICIEN

L'ingénieur informaticien veille à la conception et à l'implantation de systèmes servant à recevoir, emmagasiner, traiter, transmettre, présenter et utiliser l'information. Il intègre des connaissances et des habiletés techniques liées tant au matériel qu'au logiciel, en vue de faire face aux problèmes de la société et d'y trouver des solutions efficaces, techniquement performantes, économiquement rentables et socialement acceptables.

L'ingénieur en informatique a une formation spécialisée au niveau matériel, plus spécifiquement au niveau architecture de systèmes informatiques, systèmes embarqués et électronique numérique.

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR INFORMATICIEN FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Formation scientifique solide

- › La formation scientifique de base solide fait la réputation de Polytechnique.
- › Maintien de la formation solide en mathématiques
- › Le contenu de cours touchant des notions d'informatique est plus axé sur les concepts fondamentaux que sur les technologies.
- › Renforcement de la pratique dans les projets intégrateurs; les étudiants pourront appliquer les connaissances acquises dans les cours.
- › Afin de compléter la formation de l'ingénieur, le nouveau programme intègre des études complémentaires en éthique, économie, sciences sociales et humaines.

2. Accentuation de l'expérience de la conception

- › Tous les cours comportent des séances de laboratoire durant lesquelles l'étudiant met en œuvre les activités reliées à la conception.
- › Dans chacune des années 1, 2 et 3, il y a un projet intégrateur destiné à la conception et la réalisation d'un système informatique.
- › Lors des projets intégrateurs des 2 premières années, l'étudiant pourra acquérir une solide formation en conception de logiciels.
- › Le projet de troisième année est consacré à la conception de systèmes embarqués.
- › La quatrième année est consacrée à un projet intégrateur de grande envergure de 6 crédits.

3. Habiletés personnelles et relationnelles renforcées

- La notion de travail en équipe sera développée à travers les projets intégrateurs, car les étudiants devront effectuer ces projets en équipes de 4.
- Avec la rédaction individuelle d'un rapport de projet, les étudiants auront l'occasion de développer leur esprit d'analyse critique, ainsi que d'évaluer les résultats obtenus.
- Les étudiants seront encadrés et supervisés par une équipe de professeurs ainsi que des étudiants qui agiront à titre de « coach ».
- Dans le cadre des projets intégrateurs, on instaurera des concours afin d'encourager le meilleur projet pour chaque année de formation.
- Dans le cadre du projet intégrateur de deuxième année, les étudiants devront maintenir des relations avec des membres de spécialités différentes, afin de les préparer à la réalité du marché du travail.

4. Aspect international du programme

- Les échanges d'étudiants et les stages à l'étranger seront encouragés.
- Plusieurs échanges avec des universités canadiennes sont possibles pour les étudiants qui veulent parfaire leurs connaissances de la langue anglaise.

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR INFORMATIQUE

- Le revenu moyen pour un stage de 4 mois est de 8 322 \$.
- Le salaire annuel moyen des diplômés à leur sortie est de 40 000 \$.
- Le taux de placement de nos diplômés est de 95 %.

PROGRAMME DE GÉNIE INFORMATIQUE ET GÉNIE LOGICIEL – PREMIÈRE ANNÉE COMMUNE

Automne (13 crédits)		Hiver (14 crédits)	
INF1005C	Programmation procédurale (C) (3 cr.)	INF1010	Programmation orientée objet (3 cr.)
INF1040	Introduction à l'ingénierie informatique (3 cr.)	INF1600	Architecture des micro-ordinateurs (3 cr.)
INF1500	Logique des systèmes numériques (3 cr.)	INF1990	Projet initial en ing. informatique (3 cr.)
MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)	LOG1000	Ingénierie logicielle (3 cr.)
MTH1101	Calcul I (2 cr.)	MTH1102	Calcul II (2 cr.)

Les informations relatives aux 3 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/informatique.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_inf_bc.php.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Offre de 2 orientations : Innovation technologique et Multimédia
- Un projet intégrateur par année, pour un total de 3, en plus d'un projet final de conception en 4^e année, qui permettent à l'étudiant d'intégrer l'ensemble de ses connaissances académiques
- Un stage obligatoire rémunéré d'un minimum de 4 mois, d'une valeur de 3 crédits.
- Un arrimage parfait avec le programme de génie informatique pour la première année
- Une pratique constante dans les laboratoires spécialisés, dans plusieurs des cours de spécialité
- Un accès à une salle interactive qui procure une facilité d'interconnexion pour les ordinateurs portatifs
- Accès aux laboratoires à la fine pointe, dans un pavillon complètement neuf

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE LOGICIEL

- Le sens des responsabilités et le respect des normes adéquates à la pratique du génie logiciel
- L'éthique professionnelle tout au long de sa carrière
- Un sens des valeurs sociales, légales et éthiques nécessaires à l'élaboration de solutions logicielles de grande envergure

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR EN LOGICIEL

Le génie logiciel applique les pratiques professionnelles de l'ingénierie à la conception de systèmes logiciels, intégrés et à grande échelle. L'ingénieur logiciel maîtrise la théorie et les méthodes de l'informatique. Plus spécifiquement, il élabore et gère des projets concernant la création, la maintenance et l'évolution des systèmes logiciels.

En plus de posséder une solide formation en matériel informatique et en génie, les ingénieurs logiciels se spécialisent dans la conception, la maintenance et le développement des systèmes et des produits logiciels. Ils sont généralement responsables du processus de développement, de l'élaboration et de la gestion des projets à grande échelle où la sécurité du public, ainsi que la maintenance et l'évolution des systèmes logiciels, sont d'une importance primordiale.

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR LOGICIEL FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Formation scientifique solide

- › Une solide formation en mathématiques contextualisée aux besoins des futurs ingénieurs
- › Une formation reliée aux sciences fondamentales et informatiques qui permettra d'apprendre les nouvelles technologies utilisées sur le marché
- › Les cours touchant des notions d'informatique sont plus axés sur les concepts fondamentaux que sur les technologies.

2. Accentuation de l'expérience de la conception

- › Tous les cours comportent des séances de laboratoire durant lesquelles l'étudiant met en œuvre les activités reliées à la conception.
- › À chacune des années 1, 2 et 3 et 4, il y a un projet intégrateur destiné à la conception et la réalisation d'un système logiciel.
- › Un stage obligatoire en industrie permettra de mettre en pratique les connaissances apprises.

3. Habiletés personnelles et relationnelles renforcées

- › La notion de travail d'équipe sera développée à travers les cours-projets répartis sur les 4 années de formation.
- › Un cours dispensé à la première session couvrira les notions théoriques permettant la formation de bonnes équipes de travail.
- › Dans le cadre des projets intégrateurs, on instaurera des concours, afin d'encourager le meilleur projet pour chaque année de formation.

4. Aspect international du programme

- > Une possibilité d'échange avec une université française et un certain nombre d'universités au Canada anglais

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR LOGICIEL

- > Le revenu moyen pour un stage de 4 mois est de 7 403 \$.
- > Les premiers diplômés entreront sur le marché du travail en mai 2005. Le salaire des diplômés et le taux de placement ne sont donc pas disponibles.

PROGRAMME DE GÉNIE INFORMATIQUE ET GÉNIE LOGICIEL – PREMIÈRE ANNÉE COMMUNE

Automne (13 crédits)		Hiver (14 crédits)	
INF1005C	Programmation procédurale (C) (3 cr.)	INF1010	Programmation orientée objet (3 cr.)
INF1040	Introduction à l'ingénierie informatique (3 cr.)	INF1600	Architecture des micro-ordinateurs (3 cr.)
INF1500	Logique des systèmes numériques (3 cr.)	INF1990	Projet initial en ing. informatique (3 cr.)
MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)	LOG1000	Ingénierie logicielle (3 cr.)
MTH1101	Calcul I (2 cr.)	MTH1102	Calcul II (2 cr.)

Les informations relatives aux 3 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/logiciel.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_log_bc.php.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Offre de 7 orientations de 12 crédits : Biomatériaux, Design et analyse, Procédés métallurgiques, Microfabrication, Plasturgie, Innovation technologique, Informatique
- Un projet intégrateur par année, pour un total de 3, en plus d'un projet final de conception en 4^e année, qui permettent à l'étudiant d'intégrer l'ensemble de ses connaissances académiques
- Un stage rémunéré obligatoire de 4 mois, d'une valeur de 3 crédits
- Présence de plusieurs laboratoires et travaux pratiques, entre autres dans des laboratoires externes ainsi que chez les partenaires industriels
- Une collaboration étroite avec les départements de génie mécanique et de génie chimique
- Formation fondamentale pluridisciplinaire et complète

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE DES MATÉRIAUX

- L'autonomie et le professionnalisme
- L'intégrité, l'honnêteté, le souci constant de la justice sociale et de l'éthique
- Le respect des autres, des cultures et de l'environnement

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR DES MATÉRIAUX

L'ingénieur en matériaux participe à toutes les étapes du développement, de la fabrication et de l'utilisation des matériaux. Travaillant souvent en équipe, il met sa compréhension du comportement des matériaux au service de ses collègues et contribue à l'atteinte des objectifs que s'est fixée l'équipe en proposant des matériaux à tous les niveaux, qu'il s'agisse de l'élaboration (procédés primaires), de la transformation des matériaux et de l'assemblage (procédés secondaires) ou du contrôle de qualité d'un produit fini.

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR EN MATÉRIAUX FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Formation scientifique solide

- > Une formation scientifique de haut niveau permettant aux ingénieurs d'aborder des problèmes de complexité élevée
- > Une formation scientifique qui s'appuie sur les connaissances fondamentales en chimie, mathématiques, mécanique et physique
- > Une formation pratique à travers des laboratoires et des études de cas

2. Accentuation de l'expérience de la conception

- > Le programme permettra aux étudiants d'être exposés à des situations pratiques et pertinentes au point de vue industriel, en partie dans les cours, mais surtout par l'entremise de projets.
- > La mise sur pied de projets intégrateurs à chacune des années du baccalauréat :
 - o 1^{re} année - Conception mécanique d'un composant à partir d'une analyse fonctionnelle
 - o 2^e année – Les étudiants seront amenés à effectuer un choix de matériaux et des procédés de transformation secondaires appropriés pour combler les exigences fonctionnelles d'un composant pouvant être utilisé dans différents secteurs industriels.
 - o 3^e année – Les étudiants seront amenés à concevoir un procédé d'élaboration (de métaux, d'alliages, de polymères, etc.).
 - o 4^e année – Une activité de projet de grande envergure qui contiendra des éléments qu'un ingénieur de la pratique en génie des matériaux serait susceptible de rencontrer dans l'industrie.

3. Habiletés personnelles et relationnelles renforcées

- › On mise sur le développement des habiletés relationnelles et personnelles de l'ingénieur dans la communication et dans le travail d'équipe.
- › Ces habiletés seront évaluées par l'intermédiaire de travaux écrits et d'exposés oraux.
- › Tout au long des 4 années, les étudiants pourront conserver les commentaires qui seront écrits dans leur portfolio, de la part de leurs professeurs; ainsi, ils pourront visualiser leur progression.

4. Aspect international du programme

- › Les étudiants ont la possibilité de bénéficier de programmes d'échange dans des écoles d'ingénieurs en France, en Suisse, aux États-Unis, en Suède, en République Tchèque, etc..
- › Le nouveau programme favorise l'apprentissage d'une autre langue que le français.
- › Les étudiants de Polytechnique peuvent bénéficier de la présence de plusieurs étudiants étrangers.

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR DES MATÉRIAUX

Les diplômés de génie des matériaux profitent de la place grandissante qu'occupent les nouveaux matériaux (céramiques, matières composites et plastiques, etc.) qui trouvent des applications concrètes dans plusieurs industries. Le secteur biomédical est particulièrement prometteur, de même que celui des sports (recherche orientée vers les matériaux légers et résistants)³.

- › Le revenu moyen pour un stage de 4 mois est de 8 092 \$.
- › Le salaire annuel moyen des diplômés à leur sortie est de 40 851\$.
- › Le taux de placement de nos diplômés est de 100 %.

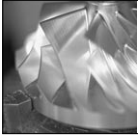
PROGRAMME DE GÉNIE DES MATÉRIAUX – PREMIÈRE ANNÉE

Automne (14 crédits)		Hiver (16 crédits)	
MEC1410	Statique (2 cr.)	INF1005A	Programmation procédurale (Matlab) (3 cr.)
MEC1510	Modélisation de systèmes mécaniques (2 cr.)	MEC1110	Projet intégrateur I (3 cr.)
MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)	MEC1420	Résistance des matériaux I (3 cr.)
MTH1101	Calcul I (2 cr.)	MEC3320	Plastiques, élastomères et composites (2 cr.)
MTR1000	Matériaux (3 cr.)	MTH1102	Calcul II (2 cr.)
MTR1120	Caractérisation physico-chimique des matériaux (3 cr.)	MTR1110	Caractérisation microstructurale (3 cr.)

Les informations relatives aux 3 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/materiaux.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_met_bc.php.

¹ Source : Les éditions Jobboom, juin 2004.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Polytechnique fait partie de l'initiative CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate) au même titre que le Massachusetts Institute of Technology et, au Canada, Queen's University (voir www.cdio.org).
- Offre de 6 concentrations : Aéronautique, Fabrication, Plasturgie, Génie ferroviaire, Mécatronique, Génie biomédical
- Offre de 8 orientations : Mécanique du bâtiment, Énergie, Technologies spatiales, Design et analyse, Génie automobile, Matériaux, Innovation technologique, Informatique
- Un projet intégrateur par année, pour un total de 4 qui permettent à l'étudiant d'intégrer l'ensemble de ses connaissances académiques
- Un stage obligatoire rémunéré d'un minimum de 4 mois, d'une valeur de 3 crédits, après le 4^e trimestre ou avant le 7^e trimestre
- Polytechnique est l'établissement québécois qui met le plus d'accent sur une solide formation de base en mathématiques et en sciences fondamentales.
- Concentration ferroviaire offerte en collaboration avec l'ICAM (<http://icam.groupe-icam.fr/>) et une orientation en génie automobile avec l'ESTACA (www.estaca.fr), situées en France (exclusif à Polytechnique)
- Un nouveau programme innovateur, bien adapté au changement
- Polytechnique est un leader dans le domaine du design mécanique.

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE MÉCANIQUE

- La responsabilité professionnelle, le sens de l'éthique, l'intégrité, la rigueur, l'honnêteté intellectuelle et l'autonomie
- Le souci de répondre aux besoins de la société, le souci de la protection du public, des travailleurs, de l'environnement et du patrimoine
- Le leadership
- L'ouverture face aux autres, à la différence, au travail en équipe et à l'innovation

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR MÉCANIQUE

L'ingénieur mécanique est spécialiste du développement de produits et de systèmes mécaniques complexes, qui comprend la conceptualisation, le développement d'un produit commercial viable, la fabrication, la mise en service, et l'opération des systèmes en exploitation. Partout où il y a des machines et des instruments, il y a des ingénieurs mécaniques pour les concevoir, les installer et les perfectionner. L'ingénieur mécanique met au point des machines qui servent soit à produire de l'énergie, soit à la convertir en chaleur, en froid ou en force de travail. Le défi est de taille puisque la croissance industrielle exige toujours plus de puissance et de productivité.

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR MÉCANIQUE FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Formation scientifique solide

- › La formation scientifique de base fait la réputation de Polytechnique.
- › Renforcement de la pratique dans les projets intégrateurs : les étudiants pourront appliquer certaines connaissances acquises dans les cours.
- › Renforcement du niveau de connaissances acquises par les étudiants

2. Accentuation de la formation à la conception

- › Acquisition d'une solide formation fondamentale et d'une forte expérience en conception de produits et de systèmes complexes
- › L'intégration des connaissances sera renforcée par les projets intégrateurs.

3. Habiletés personnelles et relationnelles renforcées

- › Raisonnement d'ingénierie et résolution de problèmes
- › Expérimentation et découverte des connaissances
- › Perspective systémique
- › Savoir-faire et savoir-être personnel
- › Savoir-faire et savoir-être professionnel
- › Travail en équipe
- › Communication
- › Conception des produits et des systèmes d'ingénierie
- › Développement des produits et des systèmes
- › Fabrication et mise en service
- › Exploitation de systèmes complexes

4. Aspect international du programme

- › La France est la source et la destination la plus importante des étudiants, mais plusieurs vont vers de nouvelles destinations, principalement les pays de l'Amérique latine et le Mexique.
- › Des accords particuliers ont été conclus avec deux écoles françaises, permettant aux étudiants d'aller effectuer leur 4e année de formation spécialisée dans les établissements qui possèdent des compétences complémentaires à Polytechnique.

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR MÉCANIQUE

- › Le revenu moyen pour un stage de 4 mois est de 8 596 \$
- › Le salaire annuel moyen des diplômés à leur sortie est de 41 750 \$.
- › Le taux de placement de nos diplômés est de 96 %.

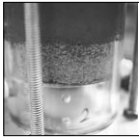
PROGRAMME DE GÉNIE MÉCANIQUE – PREMIÈRE ANNÉE

Automne (12 crédits)		Hiver (15 crédits)	
MEC1210	Thermodynamique (3 cr.)	ELE1403	Éléments d'électrotechnique et d'électronique (3 cr.)
MEC1410	Statique (2 cr.)	IND1201	Comportement organisationnel et travail en équipe (2 cr.)
MEC1510	Modélisation de systèmes mécaniques (3 cr.)	MEC1110	Projet intégrateur I (3 cr.)
MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)	MEC1310	Technologies informationnelles en génie mécanique (2 cr.)
MTH1101	Calcul I (2 cr.)	MEC1420	Résistance des matériaux I (3 cr.)
		MTH1102	Calcul II (2 cr.)

Note : GBM1610 « Biochimie pour l'ingénieur » remplace ELE1403 « Éléments de génie électrique » (remis à plus tard) dans la concentration Génie biomédical.

Les informations relatives aux 3 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/mecanique.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_mec_bc.php.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Programme de type coopératif avec 3 stages de 4 mois rémunérés et obligatoires en entreprise
- Un projet intégrateur par année pour un total de 4 qui permettent à l'étudiant d'intégrer l'ensemble de ses connaissances académiques et de stages en industrie par la réalisation d'un projet réel lié à la mise en valeur d'un gisement
- Appréciation très positive des employeurs face aux stagiaires de Polytechnique pour l'adéquation entre la formation pratique donnée à Polytechnique et les exigences du marché du travail
- Polytechnique est l'établissement québécois qui met le plus d'accent sur une solide formation de base en mathématiques et en sciences fondamentales.
- Exclusivité au Canada : programme conjoint avec l'Université McGill. La moitié des cours de spécialité sont offerts à McGill. Cela permet à nos étudiants d'être exposés à une diversification des modes d'apprentissage.
- Formation bilingue. De 8 à 10 cours de spécialité suivis en anglais avec rédaction de rapports et présentations orales; cela est fort apprécié des employeurs qui y voient un atout indéniable pour nos étudiants.
- Offre d'un choix de deux orientations de 12 crédits : Environnement et Ouvrages et construction

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE DES MINES

- Le souci de la santé et de la sécurité des travailleurs
- L'intégrité
- Le respect de l'environnement avec un souci pour la prévention

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR DES MINES

L'ingénieur des mines est spécialiste des excavations et de la manutention des matériaux excavés. Son secteur traditionnel d'activité est l'exploitation des mines, mais il s'intéresse également à la production d'agrégats et il participe à la réalisation de grands travaux de génie civil : métro, ouvrages ou réseaux hydroélectriques, routes, tunnels, etc. L'ingénieur des mines jouit d'une polyvalence qui lui assure une grande flexibilité. En effet, il peut travailler soit en ingénierie, c'est-à-dire à la conception proprement dite de mines, d'ouvrages et d'installations, soit en gestion de travaux ou d'exploitation dans le domaine minier. Dans ce dernier cas, il veille à faire respecter les calendriers, il élabore les budgets et voit à atteindre les niveaux de production que dictent les marchés mondiaux. Sa grande polyvalence lui permet de faire le lien entre les ingénieurs d'autres disciplines œuvrant dans une exploitation minière et/ou les grands travaux d'excavation.

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR DES MINES FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Formation scientifique solide

- › La formation scientifique de base solide fait la réputation de Polytechnique.
- › Les cours de mathématiques sont mieux adaptés au programme de génie des mines et mieux positionnés dans le cheminement de l'étudiant, c'est-à-dire plus près des cours qui font usage des notions mathématiques.

2. Accentuation de l'expérience de la conception

- › L'aspect conception est au cœur de la formation, puisque dans une mine en développement ou en exploitation rien n'est déterminé a priori. Toute opération requiert de la conception.
- › Les cours de spécialité sont donnés plus tôt dans le cheminement pour préparer l'étudiant à son premier stage.
- › Plusieurs cours intègrent des éléments de conception : Mécanique des roches, Manutention des matériaux, Exploitation en fosse, Exploitation en souterrain, Géotechnique minière, CAO et informatique pour les mines, Environnement minier, Ventilation minière et hygiène du travail.

- › L'ajout de plusieurs cours de génie civil dans les deux orientations de fin de programme permettra l'acquisition de compétences importantes pour l'ingénieur des mines relativement aux besoins du marché.

3. Habiletés personnelles et relationnelles renforcées

- › La communication et le travail en équipe sont bien intégrés dans la formation de l'étudiant et le préparent au marché du travail;
- › À l'occasion des stages, l'étudiant doit préparer son curriculum vitae, poser sa candidature à des emplois qui l'intéressent et passer une entrevue. Il doit ensuite se trouver un logement et organiser son transport dans la région où a lieu son stage, etc.
- › Lors du premier stage, il est en contact étroit avec les ouvriers. Dans les deuxième et troisième stages, il fait un travail plus technique en se joignant à une équipe d'ingénieurs et en les aidant dans la réalisation de certains travaux.
- › Plusieurs cours exigent des travaux d'importance faits en équipes.

4. Aspect international du programme

- › Le fait de suivre près de la moitié des cours de spécialité à McGill dans une autre langue, dans une institution de culture anglophone, donne à nos étudiants un avantage sur ceux qui passent leurs 4 années dans la même institution.
- › Par ailleurs, les stages en milieu industriel s'effectuent généralement en région éloignée : Grand Nord québécois, Nunavik, Colombie-Britannique, etc.

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR MINIER

- › Le revenu moyen pour un stage de 4 mois est de 7 879 \$.
- › Le salaire annuel moyen des diplômés à leur sortie est de 40 851 \$.
- › Le taux de placement de nos diplômés est de 86 %.

PROGRAMME DE GÉNIE DES MINES – PREMIÈRE ANNÉE

Automne (14 crédits)		Hiver (15 crédits)		Été (4 crédits)	
CIV1210	Génie de l'environnement(3 cr.)	CIV1150	Résistance des matériaux (3 cr.)	MIN1602	Arpentage de mines (McGill) (2 cr.)
GLQ1100	Géologie générale (2 cr.)	MTR1035	Matériaux (2 cr.)	MIN1993	Stage industriel I (1 cr.)
MEC1410	Statique (2 cr.)	INF1005B	Programmation procédurale (VB) (3 cr.)	MIN1994	Projet intégrateur en mines I (1 cr.)
MEC1515	DAO en ingénierie (2 cr.)	MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)		
MIN1101	Introduction à l'exploitation des mines (3 cr.)	MTH1102	Calcul II (2 cr.)		
MTH1101	Calcul I (2 cr.)	MTH2302C	Probabilités et statistique (3 cr.)		

Note : MIN1602 est un camp de terrain qui dure 2 semaines. Il est réalisé au début mai, avant le départ en stage. Le projet intégrateur I est effectué lors du stage.

Les informations relatives aux 3 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/mines.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_min_bc.php.



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Offre de 3 concentrations (24 crédits) : Génie biomédical, Génie photonique et Micro et nano-technologies
- Offre de 3 orientations (12 crédits) : Informatique, Innovation technologique et Physique appliquée
- Une solide formation de base en mathématiques et en physique
- Une formation scientifique solide afin d'appliquer les principes de la physique à des problèmes pratiques d'ingénierie
- Un projet intégrateur par année, pour un total de 3, en plus d'un projet final de conception en 4^e année, qui permettent à l'étudiant d'intégrer l'ensemble de ses connaissances académiques
- Un stage rémunéré obligatoire de 4 mois, d'une valeur de 3 crédits

LES PRINCIPALES VALEURS QUE NOUS VOULONS DÉVELOPPER CHEZ L'ÉTUDIANT DE GÉNIE PHYSIQUE

- La rigueur à travers une solide formation de base
- La polyvalence, la responsabilité professionnelle, le sens de l'éthique, l'intégrité, la rigueur, l'honnêteté intellectuelle, l'autonomie
- Le souci de répondre aux besoins de la société, le souci de la protection du public, des travailleurs, de l'environnement et du patrimoine
- L'ouverture face aux autres, à la différence, au travail d'équipe et à l'innovation

DÉFINITION DE L'INGÉNIEUR PHYSICIEN

L'ingénieur physicien applique des principes de la physique à la résolution de problèmes pratiques d'ingénierie. Il est donc à la fois physicien et ingénieur. Il est appelé à œuvrer avec succès dans les divers domaines de la technologie de pointe, que ce soit en recherche, en recherche et développement ou en production.

Parmi les diplômés de génie physique, un certain nombre se dirigeront, selon leur goût ou selon les circonstances, vers des domaines connexes, tout en gardant un intérêt envers les technologies de pointe.

LES FORCES INCONTOURNABLES DE L'INGÉNIEUR PHYSICIEN FORMÉ À POLYTECHNIQUE

1. Formation scientifique solide

- › Une solide formation scientifique, entre autres grâce à des cours de mécanique, d'électricité et magnétisme, de thermodynamique, de physique des ondes, d'optique, de cristallographie, de mécanique quantique, de physique statistique, de physique du solide et de lasers
- › Une solide formation de 8 cours en mathématiques
- › Une dernière année de formation orientée vers les technologies de pointes

2. Accentuation de l'expérience de la conception

- › Un projet de conception dès la première année, à l'intérieur du cours d'introduction au génie physique
- › La mise sur pied de projets intégrateurs à chacune des années du baccalauréat
- › Un projet intégrateur de 6 crédits en dernière année

3. Habiletés personnelles et relationnelles renforcées

- › Lors des cours à projets et dans les laboratoires, les étudiants travailleront en équipe.
- › Les étudiants développeront leurs habiletés à communiquer en effectuant des présentations orales et leurs habiletés à communiquer par écrit dans les cours exigeant des rapports de laboratoire.
- › Les professeurs et les étudiants seront conseillés et supervisés par un professionnel des communications orales, écrites et en travail d'équipe.

4. Aspect international du programme

- Plusieurs étudiants bénéficient de la double diplomation en s'inscrivant dans les grandes écoles françaises.

LE MARCHÉ DU TRAVAIL ET L'INGÉNIEUR PHYSICIEN

Plusieurs diplômés en génie physique choisissent de poursuivre des études de cycles supérieurs.

- Le revenu moyen pour un stage de 4 mois est de 7 879 \$.
- Le salaire annuel moyen des diplômés à leur sortie est de 40 851\$.
- Le taux de placement de nos diplômés est de 86 %.

PROGRAMME DE GÉNIE PHYSIQUE – PREMIÈRE ANNÉE

Automne (15 crédits)		Hiver (15 crédits)	
INF1005A	Programmation procédurale (Matlab) (3 cr.)	IND2301	Gestion de projets technologiques (2 cr.)
MTH1006	Algèbre linéaire (2 cr.)	MTH1102	Calcul II (2 cr.)
MTH1101	Calcul I (2 cr.)	MTH1115	Équations différentielles (3 cr.)
MTR1035D	Matériaux (2 cr.)	PHS1102	Champs électromagnétiques (3 cr.)
PHS1101A	Mécanique pour ingénieurs (3 cr.)	PHS1103	Physique atomique et moléculaire (3 cr.)
PHS1901	Introduction au génie physique (3 cr.)	PHS1104	Thermodynamique et transfert de chaleur (2 cr.)

Note : GBM1610 « Biochimie pour l'ingénieur » remplace IND2301 « Gestion de projets technologiques » (remis à plus tard) dans la concentration Génie biomédical.

Les informations relatives aux 3 autres années, ainsi qu'aux options, seront affichées sur le site Internet de l'École Polytechnique de Montréal au fur et à mesure de leur disponibilité.

Voir <http://www.polymtl.ca/etudes/bc/physique.php> et http://www.polymtl.ca/etudes/bc/a_phs_bc.php.

DESCRIPTION DES COURS

Note : certaines modifications mineures de ces descriptions pourraient être faites d'ici l'été 2005

CIV1101 Hiver **GÉOMÉTRIQUE**
(3-3-3) 3 cr.
Théorie des erreurs, précision, exactitude. Mesure linéaire, chaînage, instruments électroniques, modes opératoires, corrections. Nivellement différentiel, types, normes, précision. Nivellement trigonométrique topométrique, méthode stadimétrique. Plan laser, mesure goniométrique, instruments à dispositif optique, instruments électroniques, modes opératoires. Polygonation, levé topographique, systèmes de coordonnées. Orientation, système arbitraire, magnétique, astronomique. Superficies et volumes. Topométrie routière, plans horizontal et vertical. Applications.

CIV1120 Hiver **TECHNOLOGIES INFORMATIQUES**
(2-2-5) 3 cr. **EN GÉNIE CIVIL**
Préalable : MEC1515

Techniques de traitement et d'exploitation de l'information scientifique propre aux problèmes de génie civil. Méthodes de dessin (DAO) et de conception (CAO) assistés par ordinateur pour application dans les domaines de la construction et des systèmes à référence spatiale. Suivi de la culture technologique informationnelle ambiante : Internet (HTML, FTP), applications génériques, traitement d'images –photos aériennes, conversion raster-vectoriel, morphing–, conversion des formats de dessin technique, tableurs (fonctions avancées, graphiques, statistiques, animation, solveur, utilitaires d'analyse, macros VBA), bases de données (tableaux croisés dynamiques) et applications multimédia. Applications de transport, de gestion de projets, de construction de bâtiments, de topométrie et autres domaines du génie civil. Cours entièrement dispensé en laboratoire informatique.

CIV1140 Automne **MATÉRIAUX DE GÉNIE CIVIL**
(3-3-3) 3 cr.

Caractéristiques et méthodes d'essais pour les matériaux de construction utilisés en génie civil. Aciers : alliages, propriétés mécaniques. Bétons de ciment : constituants, préparation et mise en oeuvre, cure, propriétés mécaniques, déformations différées, durabilité. Unités de maçonnerie et mortiers. Bitumes et enrobés bitumineux : fabrication, formulation et mise en place des enrobés. Bois de construction : caractéristiques physiques et propriétés mécaniques. Géosynthétiques : propriétés mécaniques et hydrauliques, applications. Essais en laboratoire.

CIV1150 Hiver **RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX**
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : MEC1410, Corequis : CIV1140
Calcul des efforts internes dans les structures isostatiques. Diagrammes de corps libre et réactions d'appuis. Étude de l'effort normal et des déformations axiales: contraintes normales, loi de Hooke 1D, déformations axiales, compatibilité des déformations et effets des variations de température. Efforts et déformations de flexion: contraintes normales, déformations longitudinales et courbure, calcul des déformations des poutres en flexion. Effort tranchant et contraintes de cisaillement. Torsion uniforme des pièces à sections pleines et fermées. État de contraintes 2D: loi de Hooke généralisée, cercle de Mohr et calcul des contraintes principales. Lois de comportement et modes de rupture: critère de von Mises, rupture, fatigue, instabilité, notions de sécurité. État de contraintes 3D: notations tensorielles et cercle de Mohr.

CIV1210 Automne et hiver **GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT**
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Analyse des paramètres et des critères permettant de caractériser la qualité de l'environnement et les différents rejets (solides, liquides, gazeux) résultant de l'activité humaine. Description des principes physiques, chimiques et biologiques à la base des différents procédés de traitement. Notions fondamentales concernant les cinétiques de réaction et la modélisation des réacteurs. Principales normes environnementales. Procédés de traitement permettant de produire de l'eau potable, d'épurer les eaux usées, de décontaminer les sols, de prévenir la pollution atmosphérique ou sonore, de traiter les déchets solides.

CIV1910 Hiver **PROJET INTÉGRATEUR I**
(1-2-3) 2 cr. Corequis : CIV1120, CIV1150
La profession d'ingénieur, les grandes réalisations du génie civil, la méthodologie du travail en équipe, le suivi d'un échancier, les mesures expérimentales en mécanique du solide, la fabrication de modèles réduits.

Projet en équipe portant sur une structure existante : historique, méthode de construction, critères de conception, identification du système structural, élaboration d'un modèle d'analyse simple représentant le système structural, analyse, conception, mise à l'essai et vérification du comportement du modèle réduit. Présentation publique du modèle. Rédaction d'un rapport final.

ELE1000 Automne et hiver **INTRODUCTION AUX PROJETS**
(2-2-2) 2 cr. **DE GÉNIE ÉLECTRIQUE**

Développement des habiletés de communication et de travail en équipe dans le cadre de la réalisation d'un projet de robotique. Étapes d'une méthodologie de conception : formulation du problème, recherche de solutions, étude de praticabilité, étude préliminaire, prise de décision, raffinement. Travail en équipe et tenue de réunions efficaces. Planification et rédaction d'un rapport technique. Exposés.

ELE1300 Automne et hiver **CIRCUITS LOGIQUES**
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Introduction aux circuits logiques, signaux analogiques vs signaux numériques. Systèmes de numération pondérée, systèmes binaire, octal, décimal et hexadécimal, conversion entre des systèmes de bases différentes, arithmétique binaire, codes analytiques et représentatifs, contrôle des erreurs. Algèbre de Boole, postulats et théorèmes, portes logiques. Circuits logiques combinatoires, formulation algébrique, formes canoniques disjonctive et conjonctive, simplification par les cercles d'Euler, simplification par les tables de Karnaugh, tables de Karnaugh à variables inscrites, technique de Quine-McCluskey, méthode de Petrick, application aux circuits à plusieurs sorties, aléas dans les circuits logiques combinatoires, circuits usuels (additionneur, comparateur, codeur, décodeur, multiplexeur, démultiplexeur, dispositifs logiques programmables). Circuits logiques séquentiels, fonctions fondamentales, circuits bistables, circuits usuels. Analyse et synthèse des circuits séquentiels synchrones, modèles de Mealy et de Moore. Analyse et synthèse des circuits séquentiels asynchrones.

ELE1403 Automne et hiver **ÉLÉMENTS DE GÉNIE ÉLECTRIQUE**
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Rappel des concepts fondamentaux des circuits. Circuits à courant alternatif monophasé et triphasé. Transformateur et moteur à courant alternatif. Distribution industrielle et utilisation de l'énergie électrique. Éléments d'électronique: diodes, transistors, thyristors, amplificateurs opérationnels. Introduction à l'électronique industrielle et de puissance. Variateurs électroniques de puissance.

ELE1600A Automne et hiver **CIRCUITS ÉLECTRIQUES**
(3-1,5-4,5) 3 cr. Corequis : MTH1115

Concepts fondamentaux : éléments passifs (résistance, bobine, condensateur) et éléments actifs (sources de tension et de courant, dépendantes et indépendantes). Lois d'Ohm et de Kirchhoff. Méthodes des mailles et des noeuds. Théorèmes de Thévenin, de Norton, de superposition et de transfert maximal de puissance. Modélisation et analyse dans le domaine temporel (équations différentielles) et dans le domaine fréquentiel (transformée de Laplace, fonction de transfert, équations algébriques). Réponses en régime transitoire et permanent d'un système du premier et du deuxième ordre. Constante de temps. Solutions homogène et particulière, impédance et admittance opérationnelles, fonction de transfert. Réponse en fréquence d'un circuit et diagramme de Bode. Amplificateur opérationnel : méthode d'analyse, montages simples, filtres actifs, convertisseurs analogique numérique et numérique analogique. Instrumentation électronique de base et simulations à l'aide du logiciel PSPICE.

ELE2000 Automne et hiver **PROJETS DE CIRCUITS ÉLECTRONIQUES**
(0,5-2-3,5) 2 cr. Préalables : ELE1000, ELE1600A, Corequis : ELE2611

Phénomènes de résonance et filtrage sélectif. Oscillateurs à relaxation; génération d'ondes carrées, et d'ondes triangulaires. Oscillateurs sinusoïdaux à résistance négative. Deux projets de conception utilisant des amplificateurs opérationnels : projet de synthèse de filtres actifs (Butterworth, Chebychev...); projet intégrateur à caractère plus général.

ELE2200 Automne et hiver **SYSTÈMES ET SIMULATION**
(3-2-4) 3 cr. Préalables : ELE2611, MTH2210, PHS1101
Systèmes bouclés : généralités. Classification et représentation des systèmes : fonctions de transfert et modèles d'état. Modèles mathématiques de systèmes mécaniques, électromécaniques et hydrauliques. Solutions des équations d'état : matrice de transition. Linéarisation. Graphes de fluence : formule de Mason. Caractéristiques et performance des systèmes bouclés : rapidité, réponses transitoires, précision, erreur en régime permanent, effets des pôles et zéros, stabilité. Critère de Routh-Hurwitz. Lieu des racines : règles de tracé et conception de contrôleurs simples.

ELE2310 Automne et hiver **ÉLECTRONIQUE**
(3-3-3) 3 cr. Préalables : ELE2000, ELE2611, PHS2700
Formation de base en électronique linéaire axée sur l'analyse et la conception de circuits comportant des amplificateurs opérationnels, des diodes, et des transistors de différents types. Introduction à la lecture des fiches techniques des composants électroniques. Origine des imperfections des amplificateurs opérationnels. Analyse de circuits à diodes. Modèle petit signal de la diode et exemples d'applications. Principe de fonctionnement des transistors à effet de champ et des transistors bipolaires. Modèles grand et petit signal. Techniques de polarisation. Analyse des configurations classiques utilisant les transistors. Réponse en fréquence. Circuits élémentaires et circuits multi-étages.

ELE2400 Automne et hiver **ÉLECTRICITÉ : SÉCURITÉ ET ENVIRONNEMENT**
(2-1,5-2,5) Préalable : ELE1600A
Effets de l'électricité sur le corps humain: chocs électriques, électrocution et premiers soins. Effets des champs électromagnétiques. Sources d'énergie et dangers qu'elles présentent. Installations électriques sécuritaires: réseaux haute, moyenne et basse tension. Conséquences des pannes d'électricité. Régimes du neutre et protections. Organismes de normalisation. Aspects environnementaux: impacts des projets sur l'environnement et développement durable. L'énergie dans le monde, au Canada et au Québec.

ELE2611 Automne et hiver **CIRCUITS ACTIFS**
(3-1-5) 3 cr. Préalable : ELE1600A, Corequis : ELE2000
Rappel des diagrammes de Bode de deuxième ordre. Circuits résonnants. Amplificateurs opérationnels idéaux : conservation du produit gain par largeur de bande; analyse de circuits complexes par la méthode des noeuds; applications non linéaires; bascules, résistances négatives, bistables, oscillateurs à relaxation; oscillateurs sinusoïdaux à résistance négative. Nature et impact des imperfections des amplificateurs opérationnels. Filtres actifs: théorie des transformations; approximations de Butterworth et Chebychev; topologies et synthèse. Régime permanent sinusoïdal : phaseurs et impédances complexes; facteur de puissance et correction. Quadripôles, transformateurs et adaptation d'impédance.

ELE2700 Automne et hiver **ANALYSE DES SIGNAUX**
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalables : MTH2120 et (ELE2611 ou ELE2302)
Signaux et systèmes en temps continu et en temps discret. Analyse de Fourier : spectres discrets et spectres continus. Régions de convergence de la transformée de Laplace et relations entre différentes transformées. Convolution et corrélation des signaux en temps continu. Théorème d'échantillonnage et restitution. Transformée en Z, transformée de Fourier et transformée discrète de Fourier d'une séquence. Convolution et corrélation numériques. Transformée rapide de Fourier (FFT). Filtres continus et numériques. Spectres d'énergie et de puissance et relation avec la fonction de corrélation.

GBM1610 Hiver **BIOCHIMIE POUR INGÉNIEUR**
(3-2-4) 3 cr.
Compréhension des inter-relations entre structure, interaction et fonction des macromolécules fondamentales de la cellule (protéines, sucres, acides nucléiques). Compréhension des mécanismes et des cinétiques enzymatiques. Connaissance des principales voies métaboliques (catabolisme, anabolisme et stockage de l'énergie). Présentation des techniques biochimiques usuelles de détection, de quantification et de purification des macromolécules de la cellule (leur applications et limitations seront vues en travaux dirigés).

GCH1110 Automne et hiver **ANALYSE DES PROCÉDÉS ET DÉVELOPPEMENT DURABLE**
(3-2-4) 3 cr. Corequis : GCH1510 ou MEC1210

Analyse des procédés et identification des variables de procédés. Méthodologies des bilans de matières, des bilans d'énergie et des impacts environnementaux. Principaux concepts de chimie physique intervenant dans les bilans vus à travers trois procédés réels : synthèse de l'ammoniac, centrale thermique de Polytechnique et piles à combustible. Concepts: gaz réels, équilibres chimiques, équilibres des phases, humidité, thermochimie, combustion, cinétique, électrochimie et impacts des rejets sur l'atmosphère et l'hydrosphère. Interprétation des bilans sur les trois procédés selon les critères du développement durable.

GCH1120 Automne et hiver **INTRODUCTION AU GÉNIE CHIMIQUE**
(1,5-0,5-1) 1 cr.
Ce cours permet aux étudiants de comprendre le lien entre les compétences de l'ingénieur chimiste et la formation qu'ils recevront dans le cadre du programme de génie chimique. Présentation du programme de formation des ingénieurs chimistes. Analyse des compétences que les étudiants auront à développer dans le cadre des cours du programme de génie chimique. Analyse et simplification d'un procédé industriel complexe, afin d'en dégager les éléments et d'identifier les compétences requises pour les concevoir. Visite industrielle.

GCH1130 Automne et hiver **INTRODUCTION À LA CONCEPTION EN GÉNIE CHIMIQUE**
(2-1-3) 2 cr.
Importance de la conception en ingénierie. Nature des problèmes à développement ouvert et touchant à la conception qui sont résolus par des équipes pluridisciplinaires. Exemples de projets de conception typiques mettant en valeur les diverses disciplines de l'ingénierie et mettant en évidence la compétence de base dans chaque cas abordé. Procédé de conception classique en génie chimique. Concept d'ingénierie du produit, et processus de conception du produit (PDP). Développement d'énoncés rationnels de problèmes de conception pour des projets pluridisciplinaires et des projets de conception à développement ouvert. Rapport de conception et planification de projet.

GCH1510 Automne **THERMODYNAMIQUE**
(2-2-5) 3 cr.
Concepts et définitions de base; propriétés des substances pures; travail et chaleur. Premier principe de la thermodynamique; systèmes fermés; systèmes ouverts. Deuxième principe de la thermodynamique; réversibilité et irréversibilité; entropie. Cycles de puissance et de réfrigération. Propriétés des solutions idéales.

GCH1520 Hiver **GÉNIE DU VIVANT**
(3-1-5) 3 cr.
Ingénierie des systèmes vivants impliquant biomolécules, catalyseurs biologiques et cellules. Bases fondamentales et applications reliées au génie. Structure et rôle des différentes composantes cellulaires. Types de cellules et de catalyseurs biologiques. Exemples de bioprocédés impliquant différents types de cellules. Cinétique enzymatique. Nutrition et croissance cellulaire. Conditions d'opération de bioréacteurs. Étude des voies du métabolisme cellulaire et de la régulation métabolique. Conditions d'asepsie. Modèles mathématiques pour la résolution de problèmes. Étude de cas dans les domaines des biotechnologies de production, du génie environnemental, de l'industrie des pâtes et papiers et de l'agro-alimentaire. Compréhension des bases du génie génétique. Fabrication et applications des biocapteurs.

GCH1530 Hiver **CHIMIE ORGANIQUE**
(3-3-3) 3 cr. Préalable : GCH1110
Propriétés physiques et chimiques des alcanes et alcènes. Acides et bases. Réactions d'addition, de réarrangement, d'élimination et de substitution appliqués aux composés halogénés et cycliques. Stéréochimie et activité optique. Spectroscopie infrarouge, spectroscopie de masse et spectroscopie par résonance magnétique nucléaire. Applications industrielles

GLQ1100 Automne **GÉOLOGIE GÉNÉRALE**
(3-1-2) 2 cr.
Identification des minéraux les plus répandus. Origine et classification des roches ignées, sédimentaires et métamorphiques. Érosion, transport et dépôts d'origine fluviale, éolienne, glaciaire et marine. Temps géologiques et tectonique des plaques. Séismicité. Structures géologiques. Géologie du Québec. Le Quaternaire de la vallée du Saint-Laurent.

GLQ1105 Automne **MINÉRALOGIE**
(3-3-3) 3 cr.
Notion d'espèces minérales. Nomenclature et classification dans le règne minéral. Éléments cristallographiques. Dichotomie et caractérisation macroscopique des minéraux. Théorie de l'optique cristalline. Propriétés optiques des minéraux observées au microscope polarisant à lumière transmise. Liens entre les minéraux et les roches. Utilisation des minéraux

GLQ1110 Automne **GÉOLOGIE STRUCTURALE**
(4-3-5) 4 cr. Préalables : GLQ1100, GLQ1105, Corequis : MTR1035
Initiation aux problèmes des analyses géométriques, cinématiques et dynamiques des déformations élémentaires des roches et des principales structures géologiques. Contrainte et déformation. Cercle de Mohr. Représentations stéréographiques des données tectoniques. Mesure de déformation finie. Rhéologie des roches polyphasées. Déformation cassante: failles, joints de cisaillements, fentes de tension et diaclases. Déformation ductile: plis, zones de cisaillement ductile, foliations et linéations. Indicateurs cinématiques. Mécanismes de déformation et microstructures des tectonites. Rôle des fluides dans la déformation tectonique. Structures de compression, d'extension et de décrochement. Coupes de structures géologiques. Interprétation des cartes géologiques.

GLQ1115 Hiver **PÉTROGRAPHIE**
(2-6-4) 4 cr. Préalables : GLQ1100, GLQ1105
Nomenclature des roches. Roches ignées : composition minéralogique, processus magmatiques, ordre de cristallisation, diagramme d'équilibre de phases, classification de Streikeisen et des roches volcaniques. Roches sédimentaires : nature des constituants, granulométrie, structures sédimentaires, fossiles, classification des roches terrigènes et chimiques, classification des roches pyroclastiques. Roches métamorphiques : minéralogie, métamorphisme régional et de contact, textures et structures, notion de faciès, diagrammes de projection de Thompson et de Eskola

GLQ1700 Hiver **CARTOGRAPHIE GÉOLOGIQUE**
(1 semaine) 1 cr. Préalables : GLQ1110, GLQ1115
Projet intégrateur de première année, unification des notions vues en Géologie générale, Pétrographie et Minéralogie structurale. Identification et description des minéraux, des lithologies et des structures géologiques. Apprentissage de la cartographie géologique sur le terrain en utilisant les photographies aériennes, les cartes topographiques et le positionnement par satellite (GPS). Mesure de la direction et du pendage des éléments structuraux. Utilisation de la méthodologie sur la cueillette des données de terrain. Acquisition des techniques de la coupe géologique. Levé préliminaire d'une colonne stratigraphique. Interprétation de cartes structurales en respectant les lois fondamentales de la tectonique.

IND1201 Automne et hiver **COMPORTEMENT ORGANISATIONNEL ET TRAVAIL EN ÉQUIPE**
(3-0-3) 2 cr.
Les différents types de comportements individuels dans un contexte d'influence en milieu de travail. Gestion de la performance et adaptation au changement. Les différentes relations interpersonnelles en milieu de travail. Gestion des différences, communication interpersonnelle et gestion des conflits interpersonnels. Les principales caractéristiques du travail en équipe. Types de prise de décision et techniques de résolution de problèmes et de créativité. Techniques d'animation pour susciter la participation et la prise de décision. Gestion des situations difficiles en équipe.

IND1801 Automne **ERGONOMIE**
(3-1-5) 3 cr.
Approche systémique en ergonomie, ergonomie et productivité/qualité/Santé Sécurité au Travail, aspects légaux et normes applicables, anthropométrie et dimensionnement, évaluation du travail physique, biomécanique occupationnelle, fatigue et détermination d'alternance travail/repos, évaluation et réduction du risque associé aux troubles musculo-squelettiques. Principes de conception des postes, des équipements, des espaces et de l'environnement de travail, évaluation des postures de travail, évaluation des activités de manutention manuelles de charges, programme d'ergonomie et éléments de méthodologie.

IND1802 Automne **MÉTHODE ET MESURE DU TRAVAIL**
(2-1,5-2,5) 2 cr. Corequis : IND1801

Historique. Méthodes d'analyse du travail en génie industriel. Chronométrage. Catalogue de temps. Système de temps et mouvements prédéterminés. Observations instantanées et échantillonnages. Comparaison des différentes méthodes de mesure. Mesure indirecte du travail. Entraînement des opérateurs. Accoutumance. Systèmes de rémunération au rendement.

IND1901 Hiver **PROJET INTÉGRATEUR I**
(6-0-3) 3 cr. Préalables : IND1801, IND1802
Projet intégrateur, réalisé en équipe, portant sur la conception d'une situation de travail. Notions couvertes : étude ergonomique de poste de travail, étude des méthodes de travail, mesure du travail, transformation d'un poste de travail en vue de l'améliorer, modélisation en 3D d'une situation de travail à l'aide d'un logiciel graphique. Les étudiants doivent appliquer les principes élémentaires de gestion de projet : déterminer les activités à faire pour réaliser leur projet, planifier un calendrier d'activité, rédiger un plan de projet, un rapport d'étape et un rapport final. Les étudiants doivent développer leur capacité à travailler en équipe : animation de groupe, gestion de réunion, résolution de conflit, répartition du travail, communication. Les étudiants doivent faire des présentations orales et écrites.

IND2301 Automne et hiver **GESTION DE PROJETS TECHNOLOGIQUES**
(3-0-3) 2 cr.
L'ingénieur et les projets technologiques. Responsabilités de l'équipe de projet et rôles de ses membres. Identification et sélection des projets. Cahiers de charges, organigramme technique. Gestion de la qualité. Risques. Estimation des ressources, budgétisation. Planning et contrôle des ressources. Système d'information. Familiarisation avec un outil informatique de gestion de projet. Documents contractuels. Approvisionnement. Clôture de projets. Mise en situation.

INF1005A Automne **PROGRAMMATION PROCÉDURALE**
(3-3-3) 3 cr.
Environnement informatique: ordinateurs et périphériques, système d'exploitation, gestion de fichiers. Résolution de problèmes: stratégie, rôle des algorithmes. Concepts et propriétés des algorithmes. Représentation interne des données numériques et caractères. Le langage MATLAB: variables, types, structures de contrôle, fonctions et mode de passage des paramètres. Méthodologie de programmation: programmation structurée, raffinements successifs, analyse, environnement de programmation, tests et outils de correction.

INF1005B Automne **PROGRAMMATION PROCÉDURALE**
(3-3-3) 3 cr.
Environnement informatique: ordinateurs et périphériques, système d'exploitation, gestion de fichiers. Résolution de problèmes: stratégie, rôle des algorithmes. Concepts et propriétés d'algorithme. Représentation interne des données numériques et caractères. Le langage Visual Basic : programmation événementielle, interface utilisateur, objet, types élémentaires et construits, structures de contrôle, fichiers texte et binaire, fonctions et modes de passage des paramètres. Méthodologie de programmation: programmation structurée, raffinements successifs, analyse, conception d'interface, environnement de programmation, tests et outils de correction.

INF1005C Automne et hiver **PROGRAMMATION PROCÉDURALE**
(3-3-3) 3 cr.
Environnement informatique: ordinateurs et périphériques, système d'exploitation, gestion de fichiers. Résolution de problèmes: stratégies, rôle des algorithmes. Concepts et propriétés des algorithmes. Représentation interne des données numériques et caractères. Les langages C et C++ : types élémentaires et construits, structures de contrôle, fichiers texte et binaire, fonctions et modes de passage des paramètres. Méthodologie de programmation: programmation structurée, raffinements successifs, analyse, environnement de programmation, tests et outils de correction.

INF1010 Automne et hiver **PROGRAMMATION ORIENTÉE OBJET**
(3-3-3) 3 cr. Préalable : INF1005C
Classes et objets. Constructeurs et destructeurs. Allocation dynamique. Conversions de types. Surcharge d'opérateur. Classes et méthodes génériques. Héritage simple et héritage multiple. Classes abstraites. Polymorphisme. Algorithmes fondamentaux : recherches linéaire et dichotomique, tri simple. Bibliothèque de structures de données et algorithmes. Traitement des

exceptions. Programmation par événements. Notions élémentaires de conception d'interfaces graphiques.

INF1040 Automne et hiver **INTRODUCTION À L'INGÉNIERIE INFORMATIQUE**
(2-4-3) 3 cr.

La profession d'ingénieur : historique, nature du travail, types de réalisations, carrières, spécialités. Rôle des associations et organismes professionnels. Communication orale, écrite et graphique pour l'ingénierie informatique. Planification, rédaction et présentation de rapports techniques : cueillette et validation d'informations, utilisation appropriée de tables, graphiques et références, exposés. Principes du travail en équipe, dynamique de groupe et tenue de réunion efficace. Stratégies pour l'écoute, la persuasion et la négociation, jugement critique. Notions de base liées à l'exercice professionnel en ingénierie informatique et à la propriété intellectuelle.

INF1500 Automne et hiver **LOGIQUE DES SYSTÈMES NUMÉRIQUES**
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Représentation interne des données dans les systèmes numériques. Détection et correction d'erreurs. Algèbre de Boole. Portes logiques. Représentation et réalisation de fonctions logiques combinatoires. Logique mixte. Simplification par tables de Karnaugh. Réseaux itératifs. Machines à états finis. Systèmes simples à mémoire: bascules et bistables. Méthodes d'analyse et de synthèse de systèmes séquentiels synchrones et asynchrones. Composants usuels: multiplexeurs, codeurs, registres, compteurs, unité arithmétique et logique, commande d'affichage, interface sérielle-parallèle.

INF1600 Automne et hiver **ARCHITECTURE DES MICRO-ORDINATEURS**
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Préalables : INF1005C, INF1500
Composants d'un micro-ordinateur: microprocesseur, périphériques, mémoires et bus. Communication et synchronisation entre un microprocesseur et les autres composants: par scrutation et par interruption. Hiérarchie de mémoire: disque, mémoire vive, cache, registres. Boucle d'exécution sur un processeur simple. Représentation des instructions binaires et mnémoniques. Traduction d'expressions en assembleur. Adressage, alignement et représentation des données. Programmation en assembleur. Lien entre l'assembleur et un langage de haut niveau. Optimisation du microprocesseur: pipeline.

INF1990 Hiver **PROJET INITIAL EN INGÉNIERIE INFORMATIQUE**
(0-6-3) 3 cr.

Préalable : INF1040, Corequis : INF11600, LOG1000
Construction d'un système matériel-logiciel exploitant les principes du travail en équipe et de la rédaction d'un rapport technique. Les concepts techniques abordés couvrent la familiarisation avec le matériel requis pour la construction d'un système embarqué, la programmation à différents niveaux, la gestion de configuration, les guides de programmation, les inspections de code, les tests du matériel et du logiciel ainsi que l'application du cycle de développement et des pratiques de base en programmation. Un rapport technique professionnel devra être rédigé et une présentation orale en équipe devra être effectuée.

LOG1000 Automne et hiver **INGÉNIERIE LOGICIELLE**
(3-1,5-4,5) 3 cr.

Préalable : INF1005A, B ou C
Caractéristiques du produit logiciel. Gestion des configurations. Processus de développement logiciel et modèles du cycle de vie. Phases du cycle de vie: analyse, spécification, conception, réalisation, tests et maintenance. Définition des exigences: explicitation, contraintes usagers, frontières de système, consistance, complétude, vérifiabilité et maintenance. Hiérarchie et attributs des spécifications. Modélisation statique et opérationnelle, prototypage. Approches à la vérification: stratégie et planification des tests, évaluation de tests. Analyse de couverture et méthode de tests structurels. Tests unitaires, tests d'intégration et de régression. Tests à boîte noire, vérification fonctionnelle de systèmes et tests d'acceptation.

MEC1110 Automne et hiver **PROJET INTÉGRATEUR I**
(2-3-4) 3 cr.

Corequis : MEC1420, MEC1510, SSH5310
L'ingénieur en mécanique et les projets d'ingénierie. Présentation d'expériences par des ingénieurs de la pratique. Familiarisation de l'étudiant avec la méthodologie de conception et les outils de travail de l'ingénieur pour la conduite de projets. Travail en équipe, recherche d'informations, tenue d'un cahier de projet, rédaction de rapports techniques et préparation d'exposés oraux. Réalisation de trois études de cas portant sur des étapes de la méthodologie de conception et intégrant des notions des cours corequis.

MEC1210 Automne et hiver **THERMODYNAMIQUE**
(3-2-4) 3 cr.

Définitions et unités: milieu continu, système, substance pure, état, paramètres, évolution, cycles. Formes d'énergie. Principe de conservation de masse et d'énergie. Réversibilité et irréversibilité. Chaleur massique. Entropie. Gaz parfait et réel. Évolutions utilisant un gaz parfait. Propriétés des substances pures : tables, diagrammes et logiciel de calcul. Analyse d'un cycle. Cycle de Carnot. Inégalité de Clausius. Second principe et production d'entropie. Cycles classiques de Rankine, Otto, Diesel et Brayton, cycles de réfrigération. Mélanges non réactifs, propriétés thermodynamiques des mélanges, psychrométrie.

MEC1310 Automne et hiver **TECHNOLOGIES INFORMATIONNELLES EN GÉNIE MÉCANIQUE**
(2-2-2) 2 cr.

Outils et concepts informatiques appliqués au génie mécanique : matériels et logiciels. Utilisation des protocoles de communication réseaux sous Windows et Unix. Exploitation de logiciels de traitement de données d'ingénierie tels que : acquisition de données, tableur, système de gestion de base de données, calcul mathématique, et ce dans un contexte d'échanges de données. Devoirs : résolution de problèmes typiques à la pratique courante du génie mécanique. Laboratoires informatiques : Windows/Unix, Labview, Excel/VBA, Access/MySQL, Matlab.

MEC1410 Automne et hiver **STATIQUE POUR INGÉNIEUR**
(2-2-2) 2 cr.

Concepts fondamentaux : forces, couples, moments et systèmes équivalents. Équilibre des corps rigides en deux et trois dimensions. Analyses des mécanismes et des structures en deux dimensions. Forces réparties. Centre de gravité et centroïde. Frottement sec entre solides. Second moment de surface et moments d'inertie de masse. Moments d'inertie principaux, cercle de Mohr.

MEC1415 Hiver **NOTIONS DE RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX**
(3-2-4) 3 cr.

Concepts fondamentaux: corps rigides et corps déformables, forces externes et forces internes, contraintes, déformations. Forces, couples, moments et systèmes équivalents. Forces réparties. Centroïdes des courbes, des surfaces et des volumes. Équilibre du point matériel et du solide indéformable (1^{ère} loi de Newton). Notions de frottement sec. Moments des surfaces: premier et second moments, moment produit. Propriétés thermoélastiques d'un matériau isotrope: module de Young, coefficient de Poisson, coefficient de dilatation thermique. Contraintes et déformations induites dans les membrures droites soumises à un chargement axial, une flexion et une torsion. Principe de superposition des chargements et des contraintes en deux dimensions. État plan de contraintes, contraintes et directions principales. Instabilité et flambement d'une membrure droite chargée en compression.

MEC1420 Automne et hiver **RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX I**
(4-1-4) 3 cr.

Préalable : MEC1410
Concepts et principes fondamentaux. Notions de contrainte et de déformation, représentation matricielle. Forces et moments internes. Propriétés de base du matériau. Contraintes et déformations induites dans les membrures droites soumises aux chargements fondamentaux: chargement axial, flexion, torsion. Principe de superposition des états de chargement. Étude des états plans de contraintes et de déformations dans un corps continu. Comportement d'un solide élastique linéaire isotrope. Résistance et mode de défaillance.

MEC1510 Automne, hiver et été **MODÉLISATION DE SYSTÈMES MÉCANIQUES**
(3-3-3) 3 cr.

Introduction au développement de produits. Description des paradigmes de modélisation de pièces et systèmes mécaniques. Concepts de modélisation fonctionnelle de pièces par primitives fonctionnelles et d'assemblages. Isostatisme géométrique et topologique. Technique du croquis pour la représentation de systèmes mécaniques. Introduction aux normes du dessin technique (telles que les projections, la cotation, la description des pièces normalisées ou commerciales) et aux conventions de représentation de modèles 3D. Utilisation de logiciels pour la modélisation et la génération de dessins techniques de systèmes mécaniques. Introduction au dessin assisté par ordinateur. Travaux pratiques en laboratoire avec le logiciel CATIA, et introduction à AutoCAD.

MEC1515 Automne et hiver **DAO EN INGÉNIERIE**
(2-2-2) 2 cr.

Techniques de représentation graphique et numérique utilisées par les ingénieurs pour l'analyse et la définition de produits (composants ou bâtiments)

selon les normes et les conventions établies. Projections orthogonales. Représentations tridimensionnelles. Projections en coupe. Technique du croquis. Conventions de cotation. Description de pièces normalisées ou commerciales. Réalisation de dessins de détail et de dessins d'assemblage. Création et modification de dessins d'ensemble ou de plans d'aménagement et de bâtiments. Interprétation et analyse de dessins. Lecture et recherche d'informations dans des catalogues industriels. Utilisation d'un logiciel de dessin assisté par ordinateur (DAO) pour la génération de dessins techniques. Introduction à la conception assistée par ordinateur (CAO). Travaux pratiques en laboratoires à l'aide du logiciel AutoCAD et introduction à CATIA.

MIN1101 Automne **INTRODUCTION À L'EXPLOITATION DES MINES**
(2-3-4) 3 cr.

Position de l'industrie minière et importance économique. Définition d'une entreprise minière, rôle et responsabilité de l'ingénieur de mines. Législation pertinente aux mines. Notions d'analyse financière. Caractéristiques physiques et économiques des gisements, critères fondamentaux à connaître pour leur mise en exploitation. Opérations unitaires : forage, sautage, chargement, transport. Méthodes d'exploitation à ciel ouvert et d'exploitation souterraine: description et choix préliminaire à faire, divers équipements utilisés. Minéralurgie en bref. Environnement et gestion des rejets miniers.

MIN1602 Été **ARPENTAGE DE MINES**
(2 semaines) 2 cr. Préalable: MIN1101
Cours (MIME-203) de l'Université McGill (le cours est en anglais).

Cours intensif de deux semaines offert sur le campus de l'Université McGill. Un réseau est établi en surface, selon la grille municipale, et sous terre dans des tunnels reliant différents pavillons. Rôle de l'arpenteur de mines. Techniques et instruments de mesure des niveaux, des angles et des distances. Transfert du méridien et arpentage de puits, de chantiers, de galeries ou de monteries. Traitement informatisé des données et mise en plan. Techniques de surveillance des ouvrages par mesure des déformations et des déplacements. Théorie et applications du GPS (Global Positioning System). Travaux pratiques réalisés en laboratoires et sur le terrain.

MIN1993 Été **STAGE INDUSTRIEL I**
(4 mois) 1 cr. Préalables : 20 crédits, MIN1101, GLQ1100, MIN1602
Corequis : MIN1994

Période de travail de quatre mois dans une exploitation minière. Le stagiaire occupe une fonction technique ou de production sous la supervision d'un cadre de l'entreprise. Un rapport de stage est exigé et l'évaluation de l'étudiant sera faite conjointement par le superviseur industriel et un professeur du programme de génie des mines. L'étudiant aura à faire une présentation orale du rapport de stage.

MIN1994 Été **PROJET INTÉGRATEUR I**
(0-0-3) 1 cr. Préalables : GLQ1100, MN1101, MIN1602, Corequis : MIN1993
Projet intégrateur menant l'étudiant à comparer ce qui lui a été enseigné en MIN1101 et MIN1602 avec ce qu'il peut observer pendant son premier stage, particulièrement en relation avec les méthodes d'exploitation et d'arpentage. Cette comparaison porte sur des points précis des apprentissages réalisés par l'étudiant dans ces deux premiers cours de spécialité.

MTH1006 Automne, hiver et été **ALGÈBRE LINÉAIRE**
(2-2-2) 2 cr.

Plan et espace euclidiens. Vecteurs géométriques du plan et de l'espace. Produits scalaire, vectoriel et mixte. Droites et plans. Espaces vectoriels, sous-espaces vectoriels, indépendance linéaire, base, dimension. Bases orthogonales et orthonormales, procédé de Gram-Schmidt. Transformations linéaires, matrices et changement de bases. Noyau, image et rang. Systèmes d'équations linéaires homogènes, non homogènes et liens avec les matrices. Valeurs propres et vecteurs propres. Diagonalisation. Formes quadratiques et matrices symétriques. Applications à la géométrie : classification des équations du second degré (coniques et quadriques).

Note : ce cours sera offert sur 11 semaines.

MTH1101 Automne, hiver et été **CALCUL I**
(2-2-2) 2 cr.

Suites infinies et séries. Séries entières. Approximations de Taylor. Analyse de l'erreur d'approximation par un polynôme. Nombres complexes. Fonctions de plusieurs variables. Courbes et surfaces de niveau. Limite et continuité. Dérivées de fonctions de plusieurs variables. Différentielle. Recherche des

extrema avec ou sans contraintes. Méthode du gradient en optimisation. Multiplicateurs de Lagrange.

Note : Ce cours peut être crédité, sous certaines conditions, à des candidats provenant de cégeps ayant une entente avec l'École.

MTH1102 Automne, hiver et été **CALCUL II**
(2-2-2) 2 cr. Préalable : MTH1101, Corequis : MTH1006

Intégrales multiples. Systèmes de coordonnées. Changements de variables. Courbes et surfaces paramétrées. Intégrales curvilignes : travail et circulation. Champs vectoriels, gradients et champs conservatifs. Théorème de Green. Intégrales de surface et de flux pour les cylindres, sphères et surfaces paramétrées. Divergence et théorème de divergence. Rotationnel et théorème de Stokes.

MTH1110 Automne et hiver **ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES ORDINAIRES**
(2-1-3) 2 cr.

Préalables : MTH1006, MTH1101
Équations différentielles ordinaires. Équations d'ordre un : à variables séparables, exactes, linéaires, de Bernoulli. Équations linéaires d'ordre supérieur : ensemble fondamental de solutions, équations à coefficients constants (homogènes et non homogènes), équation d'Euler-Cauchy, oscillations libres et forcées. Systèmes d'équations différentielles d'ordre un : linéaires (homogènes et non homogènes), non linéaires (linéarisation et stabilité). Transformée de Laplace : propriétés et application aux équations linéaires non homogènes.

MTH1115 Automne, hiver et été **ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES**
(3-2-4) 3 cr. Préalables : MTH1006, MTH1101

Équations différentielles ordinaires. Équations d'ordre un : à variables séparables, exactes, linéaires, de Bernoulli. Équations linéaires d'ordre supérieur : ensemble fondamental de solutions, équations à coefficients constants (homogènes et non homogènes), équation d'Euler-Cauchy, oscillations libres et forcées. Systèmes d'équations différentielles d'ordre un : linéaires (homogènes et non homogènes), non linéaires (linéarisation et stabilité). Transformée de Laplace : propriétés et application aux équations linéaires non homogènes. Équations aux dérivées partielles. Équation de la chaleur pour une tige, équation d'onde pour une corde et une membrane vibrante, équation de Laplace et résolution du problème de Dirichlet pour un rectangle et un cercle, conditions aux frontières homogènes et non homogènes, méthode de séparation des variables, séries de Fourier. Solutions en séries entières.

MTH2302C Hiver **PROBABILITÉS ET STATISTIQUES**
(4-2-3) 3 cr. Préalables : MTH1006, MTH1101

Notions de probabilités : axiomes, probabilité conditionnelle, règle de Bayes, analyse combinatoire. Variables aléatoires : fonctions de répartition, de masse et de densité, espérance mathématique. Lois de probabilités discrètes et continues. Vecteurs aléatoires, distribution multinormale, covariance et corrélation, théorème central limite. Probabilité d'événements extrêmes. Statistique : propriétés des estimateurs et distributions d'échantillonnage, moindres carrés, intervalles de confiance. Tests d'hypothèses : tests paramétriques et test d'ajustement. Analyse de décision. Régressions simple et multiple. Méthodes statistiques spatiales.

MTH2302D Automne et hiver **PROBABILITÉS ET STATISTIQUES**
(4-2-3) 3 cr. Préalable : MTH1101

Notions de probabilités : axiomes, probabilité conditionnelle, règle de Bayes, analyse combinatoire. Variables aléatoires : fonctions de répartition, de masse et de densité, espérance et variance. Lois de probabilités discrètes et continues. Statistique descriptive : diagrammes, calcul de caractéristiques. Distributions d'échantillonnage : estimation, erreur quadratique moyenne, intervalles de confiance, limites de tolérance. Tests d'hypothèses : tests paramétriques, théorème central limite, tests non paramétriques. Régression simple. Fiabilité, files d'attente.

MTR1000C Automne **MATÉRIAUX**
(3-3-3) 3 cr.

Ce cours s'adresse aux étudiants engagés dans le programme de génie des matériaux. L'objectif général de ce cours d'introduction à la science des matériaux est de mettre en évidence les relations entre les propriétés macroscopiques (en particulier mécaniques) et la structure des différentes classes de matériaux : les métaux, les matières plastiques, les céramiques et

les composites. Rigidité et liaisons atomiques. Architecture atomique. Principes de modification des propriétés. Comportement mécanique (traction, ténacité, transition ductile – fragile, fluage, fatigue). Dégradation. Propriétés physiques. Au cours des travaux dirigés, les étudiants sont appelés à utiliser, efficacement et de façon critique, les bases de données relatives aux matériaux afin de réaliser un projet en équipe.

MTR1000D Automne et hiver **MATÉRIAUX**
(3-3-3) 3 cr.

Le contenu de ce cours est identique à celui du cours MTR1000C. Grâce aux outils pédagogiques mis à leur disposition (livre, CD-Rom, site du cours, vidéocassettes, exercices interactifs par Internet, forum, consultation, ...), les étudiants qui choisissent cette version sont appelés à suivre ce cours de manière autodidacte. Des périodes de consultation en continu (8 h/sem.) leur sont offertes. Les méthodes d'évaluation comprennent une évaluation pour chacune des douze unités obligatoires et un examen final, identique à celui du cours MTR1000C.

MTR1035C Automne, hiver et été **MATÉRIAUX**
(3-0-3) 2 cr.

L'objectif général du cours est de mettre en évidence les relations entre les propriétés macroscopiques (en particulier mécaniques) et la structure des différentes classes de matériaux : les métaux, les matières plastiques, les céramiques et les composites. Rigidité et liaisons atomiques. Architecture atomique. Comportement mécanique (traction, ténacité, transition ductile – fragile, fluage, fatigue). Principes de modification des propriétés. Dégradation. Propriétés physiques.

MTR1035D Automne et hiver **MATÉRIAUX**
(0-2-4) 2 cr.

Le contenu de ce cours est identique à celui du cours MTR1035C. Grâce aux outils pédagogiques mis à leur disposition (livre, CD-Rom, site du cours, vidéocassettes, exercices interactifs par Internet, forum, consultation, ...), les étudiants qui choisissent cette version sont appelés à suivre ce cours de manière autodidacte. Des périodes de consultation en continu (8 h/sem.) leur sont offertes. Les méthodes d'évaluation comprennent une évaluation pour chacune des dix unités obligatoires et un examen final, identique à celui du cours MTR1035C.

MTR1110 Hiver **CARACTÉRISATION MICROSTRUCTURALE**
(3-3-3) 3 cr. Corequis : MTR1000C ou MTR1000D

Introduction aux principales méthodes de caractérisation microstructurale des matériaux. Métallographie. Microscopie optique. Morphométrie. Microscopie électronique à balayage. Spectroscopie des rayons X en microscopie à balayage. Études de microstructures typiques des alliages ferreux (aciers au carbone et fontes), des principaux alliages d'aluminium et des principaux alliages de cuivre. Projet en équipe de caractérisation microstructurale d'un matériau. Importance marquée mise sur la qualité (fond, forme) des rapports de travaux pratiques et du projet.

MTR1120 Automne **CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE DES MATÉRIAUX**
(2-1,5-2,5) 3 cr.

Propriétés physico-chimiques des éléments. Caractère discontinu du rayonnement et structure de l'atome; quantification des niveaux d'énergie dans un atome; absorption et émission d'énergie. Effet photoélectrique. Relation entre la place des éléments dans le tableau périodique et leur type et niveau de pollution, leurs propriétés physico-chimiques, leur méthode d'élaboration primaire, leur utilisation, leur manipulation et les techniques pour les caractériser. Sécurité liée à la manipulation des matériaux. Caractérisation spectroscopique des matériaux : absorption atomique; spectroscopie ultraviolet, visible et infrarouge; spectrométrie de masse; spectroscopie photo-électronique des rayons X, chromatographie. Microscopie à champs proches. Caractérisation physico-chimique : thermogravimétrie, analyse thermique différentielle. Calorimétrie différentielle à balayage.

PHS1101A Automne et hiver **MÉCANIQUE POUR INGÉNIEURS**
(3-2-4) 3 cr.

Concepts fondamentaux : l'espace et le temps; méthode de résolution de problèmes. Notions de force : composantes, théorème de Varignon, couples et systèmes équivalents. Solides et structures simples en équilibre en deux et trois dimensions. Diagramme du corps libre. Frottements entre solides. Centre et moment d'inertie de surface et de masse. Cinématique du point matériel et du corps rigide en deux dimensions. Dynamique du point matériel. Travail et

énergie. Impulsions : quantités de mouvement, collisions et moment cinétique. Dynamique des corps rigides en deux dimensions. Énergie : travail d'un couple.

PHS1101C Automne **MÉCANIQUE POUR INGÉNIEURS**
(3-2-4) 3 cr.

Concepts fondamentaux : l'espace et le temps; méthode de résolution de problèmes. Notions de force : composantes, théorème de Varignon, couples et systèmes équivalents. Solides et structures simples en équilibre en deux et trois dimensions. Diagramme du corps libre. Frottements entre solides. Centre et moment d'inertie de surface et de masse. Cinématique du point matériel et du corps rigide en deux dimensions. Dynamique du point matériel. Travail et énergie. Impulsions : quantités de mouvement, collisions et moment cinétique. Dynamique des corps rigides en deux dimensions. Énergie : travail d'un couple.

PHS1102 Automne et hiver **CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES**
(3-2-4) 3 cr. Corequis : MTH1102

Électrostatique, magnétostatique et champs dynamiques. Lois de Coulomb, de Biot-Savart, de Lenz et de Faraday. Théorèmes de Gauss et d'Ampère, équations de Poisson et de Laplace. Milieux diélectriques, conducteurs et magnétiques. Conditions aux frontières. Équations de Maxwell et ondes électromagnétiques dans un milieu diélectrique. Applications modernes en ingénierie.

PHS1103 Hiver **PHYSIQUE ATOMIQUE ET MOLÉCULAIRES**
(3-2-4) 3 cr.

Modèle de l'atome : structure et phénomènes nucléaires, dualité, interprétation de Born, écrantage. Théorie quantique : mouvement de translation, vibration et rotation. Structure atomique : les systèmes à un et plusieurs électrons. Structure moléculaire : théorie des liaisons de valence et des orbitales moléculaires. Spectroscopies : rotationnelle, vibrationnelle, électronique. Propriétés électriques et interactions moléculaires : attraction dipolaire, répulsion électrostatique. Macromolécules, agrégats moléculaires et polymères.

PHS1104 Automne et hiver **THERMODYNAMIQUE ET TRANSFERT DE CHALEUR**
(3-0-3) 2 cr.

Préalable : PHS1101, Corequis : MTH1110 ou MTH1115
Introduction : variables thermodynamiques. Équilibre thermodynamique: équation d'état pour les gaz parfaits. Évolutions thermodynamiques. Travail thermodynamique. Premier principe pour les systèmes fermés: énergie interne, chaleur, cycle. Systèmes ouverts: enthalpie. Chaleurs massiques. Cycle de Carnot: inégalité de Clausius. Deuxième principe: réversibilité et irréversibilité, expérience de Joule. Entropie comme variable thermodynamique. Substance pure: propriétés thermodynamiques, utilisation des tables. Régimes uniforme et permanent: écoulement. Machines thermiques de Carnot et de Rankine-Clausius. Rendement thermodynamique. Cycles de puissance. Transfert de chaleur par conduction, convection et rayonnement. Équivalence électrique. Conduction 1-D et 2-D. Transfert de chaleur dans les composants électroniques de puissance, caloducs et leurs applications.

PHS1901 Automne **INTRODUCTION AU GÉNIE PHYSIQUE**
(2-3-4) 3 cr.

La profession d'ingénieur et plus particulièrement celle d'ingénieur physicien: nature du travail, types de réalisations, carrières, spécialités et nature de la formation universitaire. Les spécialités du génie physique et la recherche de pointe. Réalisation d'un projet en génie physique : formulation du problème, recherche de solutions, étude de praticabilité, étude préliminaire et prise de décision. Travail en équipe et tenue de réunions efficaces. Planification et rédaction d'un rapport technique. Exposés

PHS2700 Automne et hiver **PHYSIQUE DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES**
(3-1,5-4,5) 3 cr. Préalable : PHS1102

Concepts de base en science des matériaux : structure atomique, liaisons chimiques, cristallographie. Conduction électrique et thermique dans les solides. Physique quantique élémentaire : photons, dualité onde-corpuscule de l'électron, équation de Schrödinger, principe d'incertitude, effet tunnel. Théorie moderne des solides : orbitales moléculaires, bandes électroniques, masse effective, densité d'états, phonons. Semiconducteurs : intrinsèques, extrinsèques, dynamique des porteurs de charge, contact métal/semi-conducteur. Dispositifs électroniques : diode (jonction pn), diode tunnel, transistor bipolaire, transistor à effet de champ. Dispositifs optoélectroniques : diode électroluminescente, cellule photovoltaïque, diode laser.

École Polytechnique de Montréal
C.P. 6079, succursale Centre-ville
Montréal (Québec)
H3C 3A7

www.polymtl.ca

Recrutement étudiant
Tél. : (514) 340-4929, poste 1
monavenir@polymtl.ca



ÉCOLE
POLYTECHNIQUE
M O N T R É A L

École affiliée à l'Université de Montréal

