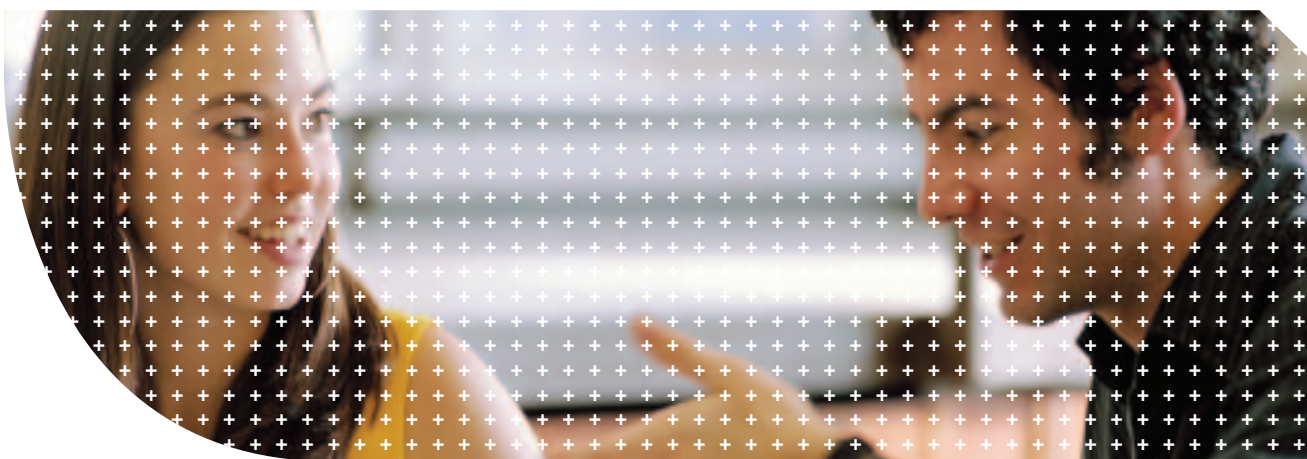


**PROGRAMMES DE
BACCALAURÉAT
ENTIÈREMENT
RENOUVELÉS**

À partir de l'automne 2005



**ÉCOLE
POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**

École affiliée à l'Université de Montréal

**La formation en ingénierie,
une priorité**



TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	3
Génie chimique	4
Génie civil	5
Génie électrique	6
Génie géologique	7
Génie industriel.....	8
Génie informatique.....	9
Génie logiciel.....	10
Génie des matériaux	11
Génie mécanique	12
Génie des mines	13
Génie physique	14

Polytechnique renouvelle complètement ses programmes de baccalauréat.

Découvrez les nouveaux programmes mis en place à partir de l'automne 2005 !

En 2003, Polytechnique a décidé de réviser en profondeur ses programmes d'étude au baccalauréat en ingénierie, comme elle le fait périodiquement. Cette priorité institutionnelle qu'est la mise en place d'un nouveau projet éducatif dans chacun de nos programmes vise à moderniser la formation offerte, en tenant compte des besoins de la société et en misant sur les forces de nos étudiants d'aujourd'hui.

Pour atteindre les résultats escomptés, nous avons fondé la révision des programmes sur les trois éléments suivants :

Tout d'abord, chaque département est désormais entièrement responsable des 120 crédits de son programme, d'où la **disparition du tronc commun**.

Ensuite, tous les nouveaux programmes respectent les quatre principes suivants :

- 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**.

Enfin, les **conditions d'admission** demeurent **uniformes** pour tous les programmes.

Bien que le contenu de chaque programme soit spécifique à son domaine de génie, tous les programmes présentent des aspects communs :

- des cours de spécialité dès la 1^{re} année;
- une meilleure intégration des matières;
- un meilleur encadrement des étudiants au sein de leur programme, dès la 1^{re} année;
- un stage obligatoire d'au moins 4 mois dans tous les programmes (après 60 crédits minimum);
- un projet intégrateur chaque année, le dernier valant au moins 6 crédits;
- la révision de la charge de travail des étudiants chaque trimestre;
- 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 de faire une partie de la formation à l'étranger.

Dans les pages suivantes, les responsables des programmes de chaque département vous font partager leur vision des changements amenés par cette révision en profondeur. Découvrez pourquoi Polytechnique est plus que jamais en mesure de donner à ses étudiants la plus solide des formations scientifiques et techniques, renforcée par une véritable formation humaine, avec une vaste ouverture sur le monde extérieur.

PROGRAMME DE GÉNIE CHIMIQUE



En milieu industriel ou en recherche et développement, les ingénieurs chimistes conçoivent et assurent le fonctionnement des équipements et procédés utilisés dans de nombreux secteurs. Ils contrôlent aussi la qualité des produits en cherchant à améliorer les procédés de transformation des matières premières dans une perspective d'efficacité, d'économie et de développement durable.

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, la moitié des cours de première année deviennent des cours de spécialité : introduction au génie chimique, analyse des procédés et développement durable, thermodynamique, introduction à la conception en génie chimique, génie du vivant, chimie organique. Les matières fondamentales seront ainsi plus judicieusement réparties sur l'ensemble du programme.

Le nouveau programme de formation comprend un stage rémunéré obligatoire d'au moins quatre mois en entreprise (plus un stage coopératif de huit mois pour la concentration génie biopharmaceutique). Les étudiants bénéficieront d'un programme de parrainage et de tutorat ainsi que de la possibilité de faire une spécialisation de dernière année en France.

« Nous voulons former des ingénieurs compétents et polyvalents, capables de répondre aux besoins de la société : par exemple en concevant des procédés de fabrication de produits utiles (aliments, médicaments, nouveaux matériaux, etc.), ou encore en assurant la protection de l'environnement par la mise en œuvre de procédés d'assainissement de rejets industriels, affirme Robert Legros, directeur du Département de génie chimique. Pour cela, nous offrons une formation « en 3 P » : pertinente, plurivalente et payante ! » Et ce sont plus que des mots : de tous les étudiants qui sortent de Polytechnique, les ingénieurs chimistes figurent parmi ceux qui obtiennent les plus hauts salaires à l'embauche.

Durant leur cursus, les étudiants pourront s'inscrire dans 5 concentrations (30 crédits) : environnement, génie biopharmaceutique, plasturgie, gestion d'entreprise et la toute nouvelle : génie biomédical (également offerte aux étudiants de génie électrique, mécanique et physique). Ils auront aussi le choix entre 4 orientations de spécialité ou thématiques (12 crédits) : génie alimentaire, procédés, informatique, innovation technologique.

Les projets intégrateurs

Les objectifs du projet intégrateur par année sont : en 1^{re} année, de comprendre les bases de la conception de procédés de transformation; en 2^e année, de réaliser une modélisation numérique; en 3^e année, d'intégrer les opérations unitaires du génie chimique; en 4^e année, de concevoir un procédé complet (projet final), en plus du projet individuel de fin d'études (en entreprise, en laboratoire de recherche ou projet de design d'une unité de production).

Les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie chimique sont la responsabilité professionnelle, l'intégrité, le souci des autres et l'ouverture d'esprit. « En ayant enrichi la formation par l'accent mis sur la conception, l'innovation, la capacité de travailler en équipe sur des problèmes complexes, la communication, je crois que nous avons réussi à trouver le bon équilibre entre sciences fondamentales et cours d'application du génie chimique », dit Robert Legros.

Principaux domaines d'emploi : les ingénieurs chimistes sont au cœur de la conception des procédés et des produits dans pratiquement tous les secteurs industriels. Le taux de placement élevé (95 %) devrait se maintenir, notamment en raison de l'essor des biotechnologies et de l'importance accrue accordée aux questions environnementales.

Génie
chimique

PROGRAMME DE GÉNIE CIVIL



Les ingénieurs civils s'occupent de la conception, de la réalisation, de l'exploitation et de la réhabilitation d'ouvrages de construction et d'infrastructures urbaines dont ils assurent la gestion afin de répondre aux besoins de la société tout en assurant la sécurité du public et la protection de l'environnement. Très variées, leurs réalisations se répartissent dans cinq grands domaines d'intervention : structures, géotechnique, hydraulique, transport, environnement.

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, les étudiants pourront suivre des cours de spécialité dès la première année du baccalauréat : géométrique (arpentage), technologies informatiques en génie civil, matériaux de génie civil, résistance des matériaux, génie de l'environnement, géologie générale et un cours lié au projet intégrateur de première année. Le nouveau programme comprend aussi un stage rémunéré obligatoire d'au moins quatre mois en entreprise.

« La nouvelle approche sera beaucoup plus intéressante pour les étudiants, car ils bénéficieront d'un contact immédiat avec des matières directement liées à leurs futurs défis professionnels en même temps que d'un enseignement théorique plus pertinent grâce à un effort de mise en contexte », affirme Louise Millette, directrice du Département des génies civil, géologique et des mines.

La dernière année, les étudiants pourront opter pour l'une des 5 orientations de spécialité ou thématiques (12 crédits) proposées : ouvrages civils et construction, systèmes urbains et environnement, infrastructures routières (suivie à l'École nationale des travaux publics de l'État – ENTPE –, près de Lyon, en France), informatique, innovation technologique. De plus, une orientation personnalisée pourra être suivie, avec l'approbation du responsable de programme.

Les projets intégrateurs

Il y aura un projet intégrateur par année : réalisation d'un modèle réduit du système structural d'un ouvrage existant en 1^{re} année; conception d'un ouvrage hydraulique en 2^e année; caractérisation d'un site en 3^e année; et projet de conception de grande envergure (6 crédits) qui sera aussi développé dans les cours « techniques de construction et de réhabilitation » et « gestion de projet ».

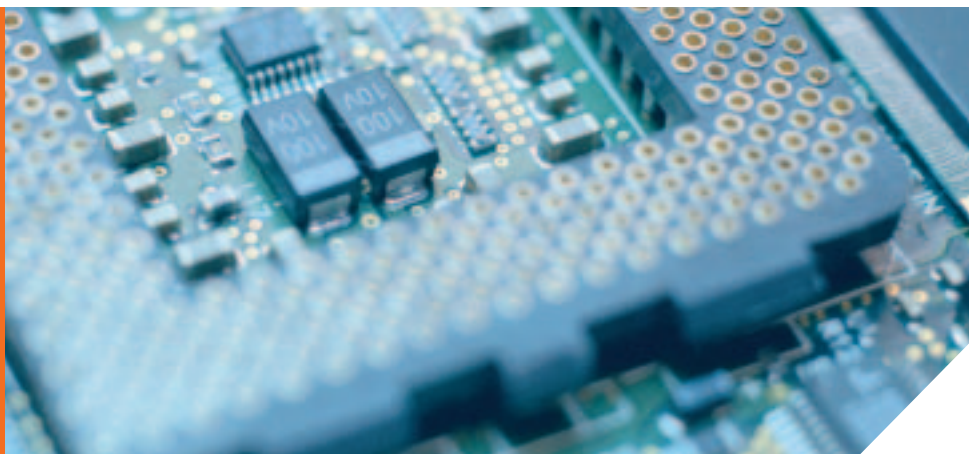
Au-delà d'une formation technologique de grande qualité s'appuyant sur des connaissances théoriques solides en science et génie, les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie civil sont l'éthique, la rigueur, l'autonomie, l'ouverture d'esprit et le souci de répondre aux besoins de la société d'une manière responsable à tous égards.

« Nous voulons former des ingénieurs bien équipés pour apprendre à apprendre, des généralistes connaissant tous les aspects du génie civil, aussi aptes à concevoir qu'à communiquer et ayant une solide compréhension des phénomènes scientifiques ainsi que des outils et de leurs limites », résume Louise Millette.

À noter que le programme de Polytechnique comporte plus de cours en sciences du génie civil et de projets à réaliser que ceux des autres universités québécoises et canadiennes.

Principaux domaines d'emploi : construction et génie-conseil. Le taux de placement est de 100 % depuis 1998, et il devrait se maintenir longtemps à ce niveau, compte tenu des besoins anticipés en matière d'infrastructures urbaines.

PROGRAMME DE GÉNIE 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.

Génie électrique

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, les étudiants pourront suivre des cours de spécialité dès la première année du baccalauréat, ainsi que trois nouveaux cours essentiels : introduction aux projets de génie électrique, circuits logiques et circuits électriques.

Le nouveau programme de formation comprend aussi un stage rémunéré obligatoire d'au moins quatre mois en entreprise. « Cela permettra aux étudiants de découvrir les techniques de pointe utilisées dans l'industrie, les valeurs, les façons de faire, tout en les amenant à développer leurs habiletés de communication, avec au bout du compte une formation plus riche et une employabilité supérieure », assure Pierre Savard, professeur et adjoint au directeur du Département de génie électrique.

Une pleine session d'été sera ouverte pour accommoder les étudiants qui feront leur stage l'automne ou l'hiver. Autres nouveautés, dans plusieurs cours, l'enseignement magistral s'effacera au profit de l'apprentissage par projet (cours sur les microprocesseurs, les systèmes de communication micro-ondes et les commandes de processus industriel).

Les étudiants pourront maintenant se tourner vers l'une des orientations de spécialité ou thématiques (12 crédits) : automation et systèmes, télécommunications, microélectronique, énergie électrique, informatique, mécatronique, technologies spatiales, innovation technologique. Dans les dernières années, ils auront en outre le choix entre 5 concentrations (30 crédits) au lieu de trois (avionique, énergie électrique, télécommunications et les deux nouvelles : génie biomédical et microélectronique).

Les projets intégrateurs

Il y aura un projet intégrateur par année : projet de robotique en 1^{re} année; projet d'électronique en 2^e année; projet individuel de type professionnel en 3^e année; et enfin projet de grande envergure (6 crédits) en 4^e année.

« Le projet intégrateur final portera toujours sur un problème réel rencontré par des ingénieurs en exercice ou lié à un projet de recherche mené par un professeur. Polytechnique sera en fait la première institution québécoise à proposer un projet inspiré « capstone projects » (clé de voûte) américains, c'est-à-dire faisant appel à l'ensemble des connaissances et habiletés acquises », explique Pierre Savard.

Les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie électrique sont l'originalité, l'humanisme, la rigueur scientifique et l'esprit de collaboration. Tout en continuant de leur donner de solides bases en sciences et en mathématiques, la nouvelle formation fera une large place au développement de leurs habiletés de conception ainsi qu'à celui de leurs habiletés personnelles et relationnelles (à l'instar du programme du Massachusetts Institute of Technology – MIT). Ce sera le plus complet des programmes de génie électrique offerts au Québec.

Principaux domaines d'emploi : télécommunications, électronique, aéronautique, génie conseil, énergie. Taux de placement actuel : après quelques années difficiles, nous pensons retrouver rapidement le niveau de 95 % antérieur à l'année 2000.

PROGRAMME DE GÉNIE GÉOLOGIQUE



Les ingénieurs géologues appliquent les méthodes du génie et les connaissances relatives aux sciences de la Terre à la construction d'ouvrages, à la protection de l'environnement ainsi qu'à la recherche et à l'évaluation de ressources minérales et énergétiques et d'eaux souterraines. Leur travail englobe l'étude du sol et du socle rocheux en prévision de projets de construction d'envergure et l'examen, l'évaluation et la décontamination de sites.

Génie
géologique

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, les étudiants pourront suivre davantage de cours de spécialité dès la première année du baccalauréat : minéralogie, géologie structurale, pétrographie, géologie générale.

« Polytechnique est la seule institution au Québec à offrir ce programme de type coopératif, en alternance travail-études, avec 3 stages industriels rémunérés de 4 mois, 6 camps de terrain et une orientation internationale de spécialité en géologie informatique », souligne Louise Millette, directrice du Département des génies civil, géologique et des mines.

La dernière année, les étudiants pourront opter pour l'une des 3 orientations de spécialité (12 crédits) proposées : environnement, ouvrages et construction, géologie informatique (suivie à l'École nationale supérieure de géologie – ENSG – à Nancy, en France).

Les projets intégrateurs

Il y aura quatre projets intégrateurs, dont les trois premiers menés lors de camps de terrain : un projet de cartographie géologique en 1^{re} année; un projet d'investigation et d'analyse d'un site contaminé et un projet de géologie sédimentaire relié aux lithologies de la région de Montréal, tous les deux en 3^e année; et enfin un projet de conception de grande envergure (6 crédits), en classe, vraisemblablement en collaboration avec des étudiants en génie civil comme c'est souvent le cas dans la réalité. Pour les étudiants qui choisiront l'orientation géologie informatique suivie en France, le projet de conception sera remplacé par un projet de fin d'études réalisé sur place.

Les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie géologique sont l'autonomie et le professionnalisme. On met aussi l'accent sur l'aptitude à travailler au sein d'équipes multidisciplinaires, le sens des responsabilités sociales, l'initiative, les habiletés de communication orale et écrite, la méthodologie et l'éthique.

On accorde une importance particulière à la géophysique appliquée, la géostatistique, la géomécanique, la mécanique des sols et l'hydrogéologie.

« La dimension environnementale ne cesse de prendre de l'importance et les ingénieurs géologues sont de plus en plus souvent appelés à travailler sur des dossiers de décontamination de sols et de nappes phréatiques. Il faut avoir un grand sens de l'observation, aimer la nature et le travail de terrain et savoir se débrouiller en toutes circonstances », prévient Louise Millette.

Principaux domaines d'emploi : environnement, géotechnique. Le taux de placement est de 100 % depuis 1993, et il devrait se maintenir longtemps à ce niveau, compte tenu de l'accroissement des préoccupations environnementales, notamment dans le secteur minier, soumis depuis peu à de nouvelles exigences dans ce domaine.

PROGRAMME DE GÉNIE INDUSTRIEL



Le rôle primordial des ingénieurs industriels est la conception et l'amélioration de systèmes intégrés de production de biens ou de services en tenant compte de tous les éléments et de toutes les dimensions de la chaîne logistique. Ils utilisent les principes et méthodes d'analyse et de conception de l'ingénierie pour concevoir ces systèmes et en spécifier, prédire et évaluer les performances. Ils sont en première ligne dès qu'il s'agit de gestion du changement et de projets technologiques.

Génie
industriel

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, les étudiants pourront suivre des cours de spécialité dès la première année du baccalauréat : ergonomie, mesure du travail, conception de poste de travail (lié au projet intégrateur de première année) ainsi qu'un cours sur le comportement organisationnel donné par un psychologue industriel.

Le nouveau programme comprend aussi un stage rémunéré obligatoire d'au moins quatre mois en entreprise – mais en l'occurrence cette exigence modifiera peu de choses, car les stages ont toujours été de mise chez les étudiants en génie industriel.

« Le vrai changement, ce sont les modifications apportées aux cours généraux. Nous avons notamment transformé les cours de mathématiques afin d'insister sur les statistiques, la recherche opérationnelle, la théorie des jeux et les outils permettant de modéliser les décisions, des choses essentielles pour l'ingénieur industriel », commente Pierre Baptiste, responsable du programme.

La dernière année, les étudiants pourront opter pour l'une des 5 orientations de spécialité ou thématiques (12 crédits) proposées : productique et logistique, logistique globale (sui- vie à l'École nationale supérieure de génie industriel – ENSGI, à Grenoble, en France), informatique, innovation technologique et une orientation au choix (liée au projet de carrière) dans n'importe quelle université montréalaise.

Les projets intégrateurs

Il y aura un projet intégrateur par année : conception d'un poste de travail en 1^{re} année; conception d'un système d'information intégré en 2^e année; industrialisation d'une famille de produits en 3^e année; et le projet PRISME (Projet rationnel d'intégration de systèmes manufacturiers d'entreprises) de grande envergure (6 crédits) portant sur une problématique industrielle.

Les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie industriel sont le souci de la santé et sécurité des travailleurs, le respect de la réglementation et de l'environnement, le sens de la responsabilité et de l'éthique, la rigueur, l'esprit d'équipe, l'intégrité et le professionnalisme.

« En plus des matières scientifiques qui sont à la base du génie, le nouveau programme fait une large place aux sciences humaines et sociales, car l'ingénieur industriel ne doit jamais oublier que le plus important, dans les entreprises, ce sont les gens », souligne Pierre Baptiste.

D'autre part, les étudiants sont fortement encouragés à faire leur quatrième année à l'étranger afin de s'ouvrir aux problématiques économiques, politiques et géopolitiques liées à l'internationalisation des marchés.

Le secteur manufacturier et celui des services de réingénierie sont les principaux employeurs des diplômés en génie industriel et le taux de placement est toujours excellent (95 % ces dernières années).

PROGRAMME DE GÉNIE INFORMATIQUE



Les ingénieurs informaticiens veillent à la conception et à l'implantation de systèmes servant à recevoir, emmagasiner, traiter, transmettre, présenter et utiliser l'information. Ils possèdent des connaissances et des habiletés techniques, liées tant au matériel qu'au logiciel, permettant de trouver des solutions informatiques efficaces, techniquement performantes, économiquement rentables et socialement acceptables (notamment en matière d'architecture de systèmes, de systèmes embarqués et d'électronique numérique).

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, les étudiants pourront suivre des cours de spécialité dès la première année : introduction au génie informatique, programmation procédurale, logique des systèmes numériques, projet initial en ingénierie informatique, architecture des micro-ordinateurs, ingénierie logicielle. À noter que le programme de première année est identique en génie informatique et en génie logiciel.

Le nouveau programme de formation comprend aussi un stage rémunéré obligatoire d'au moins quatre mois en entreprise dans le courant de la troisième année. Une pleine session d'été sera ouverte pour accommoder les étudiants qui feront leur stage l'automne ou l'hiver ou qui voudront faire plus d'un stage.

Au cours de leur cursus, les étudiants pourront s'inscrire dans 2 orientations de spécialité ou thématiques (12 crédits) : multimédia et innovation technologique. Ils auront aussi le choix, en plus du cheminement classique, entre 2 concentrations (30 crédits) : informatique industrielle, télématique et réseautique.

Divisés par groupes de 30 pour les cours à projets, les étudiants bénéficieront d'un suivi très attentif. « Nous voulons faire en sorte d'établir dès le départ un contact direct avec chaque étudiant pour pouvoir dépister rapidement toute difficulté », assure Michel Dagenais, directeur du Département de génie informatique.

Les projets intégrateurs

Il y aura un projet intégrateur par année : fabrication d'un robot muni d'un ordinateur embarqué en 1^{re} année; réalisation d'un environnement virtuel (jeu, simulateur, etc.) en 2^e année; conception et programmation d'un système matériel et logiciel en 3^e année; et projet final de grande envergure (problème industriel, compétition d'ingénierie ou projet de recherche mené à Polytechnique). Les meilleurs documents de présentation feront l'objet d'une diffusion.

« Tous les cours ont été repensés autour des projets intégrateurs, avec pour résultat une formation mieux contextualisée par les défis que posent la conception et la résolution de problèmes », affirme Michel Dagenais.

Les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie informatique sont l'autonomie, la capacité de bien communiquer, la rigueur et le respect des règles déontologiques. Les étudiants auront accès à des laboratoires à la fine pointe dans un pavillon complètement neuf et ceux qui le souhaitent pourront facilement faire une spécialisation ailleurs au Canada ou à l'étranger.

Principaux domaines d'emploi : jeux vidéo, conception de biens industriels (appareils pour la fabrication sur mesure informatisée), sociétés de services informatiques, télécommunications, PME de tous secteurs qui s'informatisent. Après une période moins faste en 2002 et 2003, le taux de placement a remonté aux alentours de 95 % l'an dernier et les ingénieurs en génie informatique sont de nouveau parmi les plus en demande.

PROGRAMME DE GÉNIE LOGICIEL



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 de systèmes et de produits logiciels. Ils sont souvent responsables du développement, de l'élaboration et de la gestion de projets à grande échelle où sécurité du public, maintenance et évolution des systèmes logiciels sont d'une importance primordiale.

Génie logiciel

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, les étudiants pourront suivre des cours de spécialité dès la première année : introduction au génie informatique, programmation procédurale, logique des systèmes numériques, projet initial en ingénierie informatique, architecture des micro-ordinateurs, ingénierie logicielle. À noter que le programme de première année est identique en génie informatique et en génie logiciel.

« Comme dans le programme de génie informatique, on s'efforcera d'offrir un suivi très attentif à chaque étudiant et des rencontres fréquentes auront lieu entre les représentants des différentes classes et les professeurs », assure Michel Dagenais, directeur du Département de génie informatique, qui chapeaute les deux programmes.

Le nouveau programme de génie logiciel comprend aussi un stage rémunéré obligatoire d'au moins quatre mois en entreprise dans le courant de la troisième année. Une pleine session d'été sera ouverte pour accommoder les étudiants qui feront leur stage l'automne ou l'hiver ou qui voudront faire plus d'un stage.

Les étudiants pourront s'inscrire dans 2 orientations de spécialité ou thématiques (12 crédits) : multimédia et innovation technologique.

Les projets intégrateurs

Il y aura un projet intégrateur par année : fabrication d'un robot muni d'un ordinateur embarqué en 1^{re} année; réalisation d'un environnement virtuel (jeu, simulateur, etc.) en 2^e année; conception d'un logiciel système en réseau en 3^e année; et projet final de grande envergure (problème industriel, compétition d'ingénierie ou projet de recherche mené à Polytechnique). Des concours seront instaurés dans le cadre de ces projets.

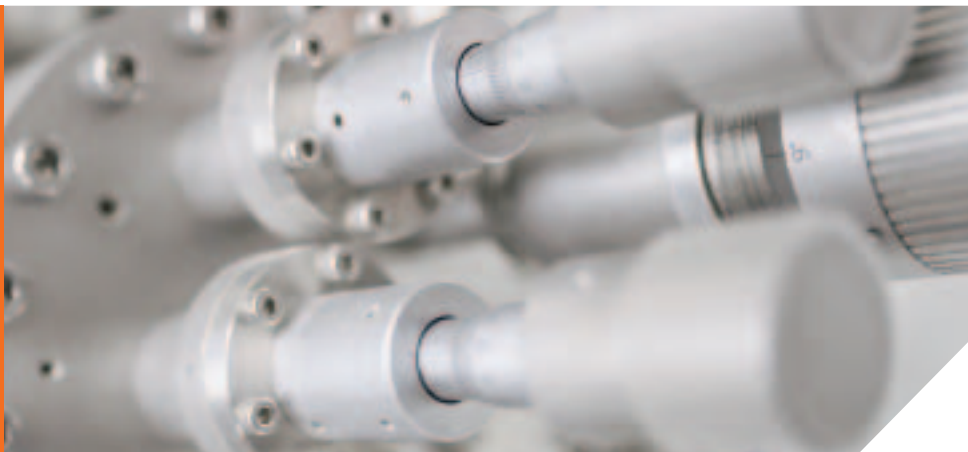
« Le nouveau programme offre toujours une solide formation de base, notamment en mathématiques, mais davantage en rapport avec son futur contexte d'utilisation, c'est-à-dire l'entreprise », affirme Michel Dagenais.

Les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie logiciel sont le respect des normes de pratique de cette spécialité, le sens des responsabilités et le souci des dimensions sociales, légales et éthiques propres aux solutions logicielles de grande envergure.

Les étudiants auront accès à des laboratoires à la fine pointe dans un pavillon complètement neuf et ceux qui le souhaitent pourront facilement faire une spécialisation ailleurs au Canada ou à l'étranger.

Principaux domaines d'emploi : jeux vidéo, sociétés de services informatiques, conception de biens industriels (appareils pour la fabrication sur mesure informatisée), télécommunications, PME de tous secteurs qui s'informatisent. Après une période moins faste en 2002 et 2003, le taux de placement a remonté aux alentours de 95 % l'an dernier et les ingénieurs en génie informatique et en génie logiciel sont de nouveau parmi les plus en demande.

PROGRAMME DE GÉNIE DES MATÉRIAUX



Les ingénieurs des matériaux participent à toutes les étapes du développement, de la fabrication et de l'utilisation d'une variété de plus en plus riche de matériaux. Travaillant souvent en équipe, ils mettent leur compréhension du comportement des diverses familles de matériaux au service de leurs collègues, que ce soit pour leur élaboration (procédés primaires), leur transformation et leur assemblage, ou pour le contrôle de la qualité d'un produit fini.

Génie des matériaux

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, les étudiants pourront suivre davantage de cours de spécialité dès la première année du baccalauréat : matériaux, polymères, caractérisation microstructurale, caractérisation physicochimique. Le nouveau programme comprend aussi un stage rémunéré obligatoire d'au moins quatre mois en entreprise.

« Ce programme promet aux étudiants une formation scientifique leur permettant d'aborder des problèmes de complexité élevée grâce à de solides connaissances fondamentales en chimie, mathématiques, mécanique et physique. En plus, les classes sont peu nombreuses, donc très propices au développement des habiletés de communication, ce qui est indispensable, car nos diplômés se retrouvent souvent au sein d'équipes multidisciplinaires », affirme Sylvain Turenne, professeur en génie mécanique et responsable du programme de génie des matériaux.

Les étudiants suivront les mêmes cours pendant les trois premières années. La dernière, ils pourront opter pour l'une des 7 orientations de spécialité ou thématiques (12 crédits) proposées : procédés métallurgiques, biomatériaux, design et analyse (comprenant son propre projet intégrateur de 4^e année et valant donc 18 crédits), microfabrication, plasturgie, informatique, innovation technologique.

Les projets intégrateurs

Il y aura un projet intégrateur par année : conception d'un produit ou composant mécanique à partir d'une analyse fonctionnelle en 1^{re} année; projet consistant à choisir les matériaux et procédés secondaires de transformation d'un composant en 2^e année; conception du procédé d'élaboration des matériaux en 3^e année; et projet de conception de grande envergure (6 crédits) réalisé en équipe et portant sur un problème industriel réel.

Les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie des matériaux sont l'autonomie, le professionnalisme, l'intégrité, le souci de la justice et de l'éthique ainsi que le respect des autres, des cultures et de l'environnement.

« La particularité du programme de Polytechnique, c'est surtout qu'il couvre toutes les familles de matériaux, les polymères, les plastiques, les céramiques, les matériaux électroniques, etc., et qu'il consacre beaucoup de temps à l'utilisation d'instruments de mesure et de caractérisation en laboratoire, aussi bien sur place que chez des partenaires industriels », estime Sylvain Turenne.

À noter que les étudiants en génie des matériaux ont la possibilité de bénéficier de nombreux programmes d'échange avec des écoles d'ingénieurs de l'étranger (France, Suisse, États-Unis, Suède, République tchèque...)

Principaux domaines d'emploi : l'ensemble du secteur manufacturier et des industries de transformation, ainsi que les entreprises tirant parti de nouveaux matériaux aux propriétés particulières (généralement dans des laboratoires de recherche et d'analyse) et le génie-conseil (analyses de rupture). Le taux de placement est pratiquement de 100 %.

PROGRAMME DE GÉNIE MÉCANIQUE



Dans toutes les industries, les ingénieurs en mécanique sont les spécialistes du développement de produits, des véhicules de transport de tous les types et des systèmes de transformation de l'énergie. Partout où il y a des machines et des instruments, il y a des ingénieurs en mécanique pour les concevoir, les fabriquer, les installer et les perfectionner. Ils mettent au point des machines de plus en plus perfectionnées pour soit produire de l'énergie, soit la convertir en chaleur, en froid ou en force de travail.

Génie
mécanique

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, les étudiants pourront suivre des cours de spécialité dès la première année du baccalauréat : modélisation tridimensionnelle de systèmes mécaniques, thermodynamique, analyse statique, résistance des matériaux, technologies informationnelles en génie mécanique et un projet intégrateur de première année. Ce projet de conception constitue une première introduction au développement de produit.

« Polytechnique est la première institution francophone à adopter la méthode de formation CDIO (*Conceive, Develop, Implement, Operate*) mise sur pied par le Massachusetts Institute of Technology (MIT) et trois universités suédoises. C'est une méthode novatrice qui met l'accent sur les réalisations concrètes et le développement de produits complexes », explique Clément Fortin, responsable du programme de génie mécanique.

Le nouveau programme comprend aussi un stage rémunéré obligatoire d'au moins quatre mois en entreprise. Les étudiants pourront opter pour l'une des 8 orientations de spécialité ou thématiques (12 crédits) proposées : design et analyse, énergie, génie automobile (suivi à l'École supérieure des techniques aéronautiques et de construction automobile (ESTACA) de Paris), matériaux, mécanique du bâtiment, technologies spatiales, informatique et innovation technologique. Ils auront aussi le choix entre 6 concentrations (30 crédits) : aéronautique, fabrication, génie biomédical, génie ferroviaire (suivi à l'Institut catholique d'arts et métiers – ICAM de Lille, en France), mécatronique et plasturgie.

Les projets intégrateurs

Il y aura un projet intégrateur par année : conception d'un système mécanique en 1^{re} année; dissection et remontage d'un produit mécanique ainsi que conception et réalisation d'un prototype en 2^e année; projet individuel lié à une problématique industrielle en 3^e année; et projet final de grande envergure (6 crédits) portant sur la conception, la réalisation et la mise en service d'un système complexe.

Les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie mécanique sont la rigueur, la responsabilité professionnelle, le sens de l'éthique, l'autonomie, le souci de répondre aux besoins de la société et le leadership, valeurs essentielles pour un ingénieur professionnel.

« Le génie mécanique est sans doute le domaine qui justifie le mieux le nom de Polytechnique. Ce vaste domaine est ouvert aux étudiants qui aiment l'innovation, la conception, la réalisation et l'optimisation en service de produits concrets », estime Clément Fortin. Outre les deux écoles françaises mentionnées avec lesquelles un accord exclusif a été passé, les étudiants intéressés peuvent aussi effectuer leur 4^e année de formation spécialisée dans d'autres institutions étrangères, notamment dans les pays d'Amérique latine et au Mexique.

Le taux de placement est de l'ordre de 96 % et c'est l'un des plus stables, toutes les industries et plusieurs organisations gouvernementales ayant besoin d'ingénieurs en mécanique.

PROGRAMME DE GÉNIE DES MINES



Les ingénieurs des mines sont les spécialistes des excavations dans le roc et de la manutention des matériaux excavés. Leur secteur traditionnel d'activité est l'exploitation des mines, mais ils s'intéressent également à la production d'agrégats et participent à la réalisation de grands travaux de génie civil : métro, ouvrages ou réseaux hydroélectriques, routes, tunnels, etc. Leur grande polyvalence leur permet de jouer un rôle d'intermédiaire entre les ingénieurs d'autres disciplines qu'ils sont amenés à côtoyer.

Génie
des mines

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, les étudiants pourront suivre davantage de cours de spécialité dès la première année du baccalauréat : génie de l'environnement, introduction à l'exploitation des mines, géologie générale, arpentage de mines, plus le projet intégrateur et le stage industriel de première année.

Offert conjointement avec l'Université McGill, ce programme de type coopératif, en alternance travail-études, comporte 3 stages industriels rémunérés de 4 mois, généralement en région éloignée : Grand Nord québécois, Nunavik, Colombie-Britannique... De 8 à 10 cours de spécialité sont suivis en anglais, ce qui implique la rédaction de rapports et des présentations orales dans les deux langues, avec pour résultat une formation bilingue fort appréciée des employeurs.

« Les employeurs apprécient aussi beaucoup l'adéquation entre la formation pratique donnée à Polytechnique et les exigences du marché du travail. Il faut dire que les classes de ce programme ne comptent généralement qu'une vingtaine d'étudiants, ce qui permet d'offrir à chacun un encadrement particulièrement attentif », précise Louise Millette, directrice du Département des génies civil, géologique et des mines.

La dernière année, les étudiants auront le choix entre 2 orientations de spécialité (12 crédits) : environnement, ouvrages et construction.

Les projets intégrateurs

Il y aura un projet intégrateur par année : projet d'évaluation de méthodes d'exploitation minière en 1^e année; projet de zonage géomécanique en 2^e année; analyse des coûts d'exploitation de divers chantiers en 3^e année; et projet de conception de grande envergure (6 crédits) consistant en l'étude de faisabilité d'une mine.

Les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie des mines sont le souci de la santé et de la sécurité des travailleurs, le respect de l'environnement et l'intégrité. L'aspect conception est au cœur de la formation.

« L'ingénieur des mines joue un rôle de premier plan dans le choix des sites à dynamiter ou à creuser, et par conséquent dans la gestion financière des opérations. C'est un domaine qui offre des défis professionnels passionnants à qui aime voyager fréquemment et qui a la protection de l'environnement ainsi que la sécurité des gens à cœur », estime Louise Millette.

À noter que Polytechnique accueille la Chaire industrielle CRSNG-Poly-UQAT en environnement des rejets miniers.

Principaux domaines d'emploi : mines, mais aussi grands entrepreneurs de construction. Le taux de placement est de 100 % depuis 1994 et la rareté des ingénieurs des mines leur garantit un bel avenir professionnel.

PROGRAMME DE GÉNIE PHYSIQUE



Les ingénieurs physiciens appliquent les principes de la physique à la résolution de problèmes pratiques d'ingénierie. Ils sont donc à la fois physiciens et ingénieurs, et ils jouent d'ailleurs souvent un rôle de liaison entre les milieux de la science et de la technologie. Ils sont appelés à œuvrer dans les divers domaines de la technologie de pointe, que ce soit en recherche, en recherche et développement ou en production.

Génie
physique

Les nouveautés de la première année

Grâce à l'abolition du tronc commun, les étudiants pourront suivre des cours de spécialité dès la première année du baccalauréat : introduction au génie physique, mécanique pour ingénieurs, physique atomique et moléculaire, informatique et matériaux, champs électromagnétiques, thermodynamique, gestion de projets technologiques. Le nouveau programme de formation comprend aussi un stage rémunéré obligatoire d'au moins quatre mois en entreprise (à partir de 60 crédits).

« Nous avons cependant maintenu tous les cours de mathématiques et pris soin de continuer d'offrir une solide formation scientifique, avec, entre autres, des cours de physique des ondes, d'optique, de cristallographie, de mécanique quantique, de physique statistique ou encore de physique du solide et de lasers », signale Ludvik Martinu, directeur du Département de génie physique.

Dans les dernières années, les étudiants auront le choix entre 3 concentrations (24 ou 30 crédits) : génie photonique, micro et nanotechnologies, génie biomédical. En outre, ceux qui le souhaitent pourront se tourner vers l'une des 3 orientations de spécialité ou thématiques (12 crédits) proposées : physique appliquée, informatique, innovation technologique.

Les projets intégrateurs

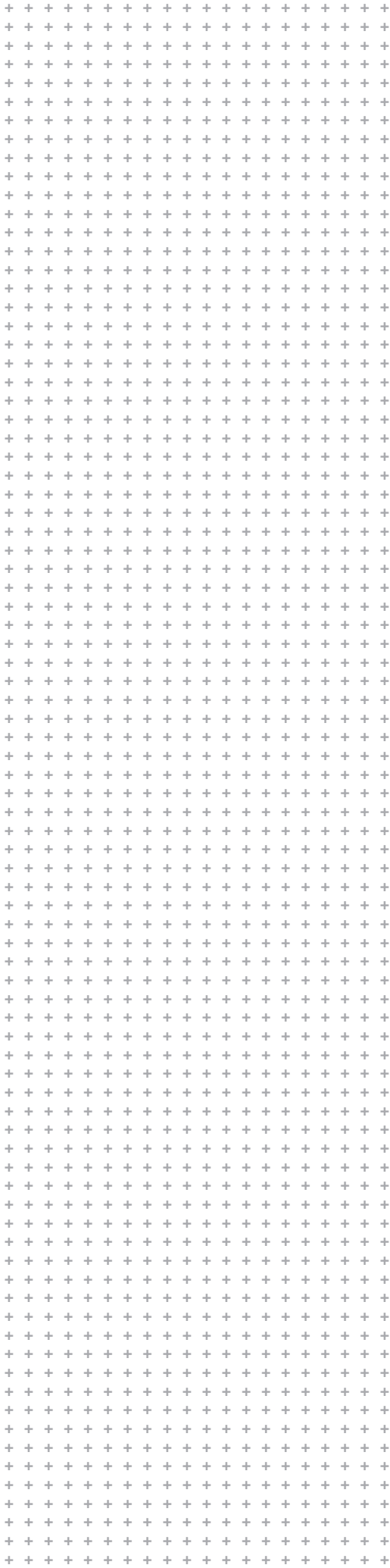
Il y aura un projet intégrateur par année : projet portant sur les différents aspects de la conception d'un produit en 1^{re} année; travail expérimental en laboratoire en 2^e année; projet mettant à contribution les phénomènes de base de l'optique et de la photonique liés au fonctionnement du laser en 3^e année; et enfin projet de grande envergure (6 crédits) consistant en la résolution d'un problème industriel réel.

Les principales valeurs que l'on cherche à développer chez les étudiants en génie physique sont la rigueur, la polyvalence, l'intégrité, l'autonomie, le souci de trouver des solutions dans le respect des autres et de l'environnement et l'ouverture d'esprit.

« Nos diplômés peuvent travailler dans de nombreux domaines, leurs connaissances en physique étant à la base de la pratique des génies mécanique, électrique, biomédical ou civil, entre beaucoup d'autres. Le génie physique, c'est la voie royale pour faire carrière dans les technologies de pointe », assure Ludvik Martinu. À noter que Polytechnique est la seule institution au Canada à offrir un programme de génie physique à tous les cycles universitaires dans un milieu d'ingénieurs spécialisés à la fois en optique et en physique du solide, les deux domaines en plus forte croissance du génie physique. Plusieurs étudiants peuvent bénéficier d'un double diplôme en s'inscrivant parallèlement dans les grandes écoles françaises.

Principaux domaines d'emploi : microélectronique, optique, optoélectronique, télécommunications, biomédical, aéronautique et aérospatial, généralement dans les entreprises de technologies de pointe et dans les centres de recherche. Taux de placement : élevé (environ 95 %), devrait se maintenir et même s'accroître grâce à l'importance grandissante des nouvelles technologies dans l'économie.





École Polytechnique de Montréal

Adresse municipale

Campus de l'Université de Montréal
2500, chemin de Polytechnique
Montréal (Québec)
H3T 1J4

Téléphone : (514) 340-4711

Adresse postale

C.P. 6079, succ. Centre-ville
Montréal (Québec)
H3C 3A7

Renseignements :

www.polymtl.ca/nouvprog/index.php

Service du recrutement étudiant :

(514) 340-4929, poste 1



École affiliée à l'Université de Montréal