



## Six millions pour les joutes d'innovation de Roger Miller

L'idée reçue la plus répandue veut que la valeur ajoutée dans le monde de l'innovation tienne au principe de la fameuse « trappe à souris » de l'Américain Emerson. « Construisez une meilleure trappe à souris, déclarait ce philosophe, et le monde va défricher un chemin jusqu'à votre porte ».

« Toute la théorie de l'innovation est basée sur ce modèle qu'on pourrait appeler modèle Shumpeter, explique Roger Miller, titulaire de la Chaire Jarislowsky en innovation et compétitivité. Le problème, c'est qu'il n'y a pas beaucoup de joutes qui lui correspondent ».

Roger Miller et son équipe ont reçu 6 millions de dollars, dont 3 du gouvernement fédéral et 3 autres de diverses sources, pour étudier les façons dont les entreprises créent de la valeur par innovation dans la nouvelle économie. Le projet MINE (Managing Innovation in the New Economy), dont le centre de gravité loge à Polytechnique, met aussi en jeu le MIT, de Boston, le Science Policy Research Unit, d'Angleterre, et les universités canadiennes de Toronto, Simon Fraser et l'UQAM.

Dans les recherches préliminaires – et très élaborées – qui ont mené à la mise en place de MINE, le Pr Miller a pu identifier huit types de « joutes d'innovations » selon lesquelles les entreprises créent de la valeur. Bien sûr, le type le plus fondamental est simplement celui de la nouveauté, où le participant qui livre la technologie la plus innovatrice l'emporte. On

pourrait parler d'une « joute méritocratique ».

Mais contrairement à ce qu'on pourrait croire, ce n'est pas le modèle de joute le plus prévalent. D'autres joutes visent plutôt à répondre aux besoins de clients selon des critères de sécurité, de fiabilité et de performance, comme c'est le cas pour Airbus. D'autres encore n'ont que faire de la nouveauté et s'occupent plutôt de s'emparer de connaissances existantes et de les appliquer à l'amélioration de la productivité. C'est le cas en pétrochimie.

Dans les technologies qu'on connaît bien, en informatique par exemple, un modèle dominant est celui des « joutes d'architecture », dont le protagoniste majeur est évidemment



Allan Rock, ministre de l'Industrie du Canada, en compagnie du professeur Miller, au moment de l'annonce publique des subventions accordées dans le cadre du programme Initiatives de la nouvelle économie.

Microsoft. « Dans le logiciel, ce qui établit la prééminence, ce n'est pas tellement une haute science que le fait d'une firme dominante qui réussit à imposer une plateforme et à la gérer. »

C'est le cas de Windows, qui n'est certainement pas la meilleure technologie de système d'exploitation, mais qui a réussi à devenir la norme de fait et qui profite aujourd'hui de gigantesques effets de réseau. Le principal attribut d'une telle joute n'est pas d'être « méritocratique », mais politique. ■

### SOMMAIRE

3 Un technicien formé à l'école de l'entrepreneuriat

4 Grands projets de construction

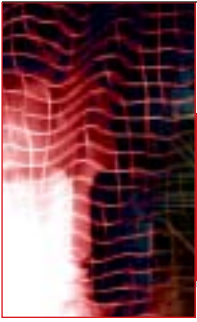
5 Warren Brown, Prix de la meilleure thèse

6 Dossier infrastructures

Projets majeurs lancés récemment 7



ÉCOLE  
POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL



## Le point

# RECHERCHE ET INNOVATION

Eh oui, la Direction de la recherche et du développement s'appelle maintenant Direction de la recherche et de l'innovation. Il est vrai que « innovation » est un mot à la mode : Fondation canadienne de l'innovation, Stratégie d'innovation du Canada, Politique québécoise de la science et de l'innovation, etc. Mais ... ce n'est pas pour faire comme tout le monde! Recherche et innovation reflètent bien un axe très important d'activités et de développement de l'École Polytechnique.

Polytechnique et ses chercheurs interviennent à toutes les étapes du processus menant à l'innovation (voir la Politique québécoise de la science et de l'innovation) :

- la production des connaissances, notamment par la recherche.
- leur valorisation, leur diffusion auprès des utilisateurs (entreprises, organismes ou collectivité) par la liaison et le transfert, que ce soit sous forme de communications scientifiques ou d'une valorisation commerciale (brevets, licences, création d'entreprises dérivées) au moyen de Polyvalor/Univalor.
- leur appropriation, par ces mêmes utilisateurs, dans leurs modes de production ou d'intervention, dans leurs produits et leurs services, et ce, par le soutien direct à ces utilisateurs mais aussi, et surtout, par la formation des utilisateurs que seront, une fois diplômés, nos étudiants.

L'ingénieur est particulièrement bien armé pour soutenir le processus d'innovation technologique. Sa maîtrise du design, cœur même de l'ingénierie, en fait un maître d'œuvre privilégié. En effet, quelle innovation technologique ne requiert pas les compétences de l'ingénieur qui pourra l'adapter aux utilisateurs et en concevoir la fabrication ou la production optimale ? Bref, le design est la clef de l'innovation technologique réussie. Polytechnique, de par la formation qu'elle dispense et les activités de recherche que ses chercheurs mènent, est un chef de file universitaire naturel au Canada en design; par exemple, notre collègue Paul Stuart détient l'une des dix chaires CRSNG en génie de la conception et est l'un des acteurs influents du Réseau canadien de la conception en ingénierie (RCCI/CDEN). L'innovation est elle-même aussi source de nouvelles problématiques de recherche comme en témoignent les travaux de notre collègue Roger Miller sur la gestion de l'innovation dans les entreprises, travaux réalisés dans le cadre du programme « Initiatives pour la nouvelle économie » du CRSH.

Polytechnique est aussi une institution à l'avant-garde de l'innovation : la première au Québec à avoir créé, de concert avec un partenaire financier, une société de valorisation – Polyvalor; sa politique sur la propriété intellectuelle technologique et son processus d'affaires en matière de valorisation préfigurent, à maints égards et dès

1995, la vision gouvernementale sur la gestion de la propriété intellectuelle.

L'innovation est ainsi une motivation implicite des activités de Polytechnique et de ses chercheurs; il est vraiment temps de le souligner. ■

---

**Christophe Guy, ing., Ph. D.**  
**Professeur titulaire**  
**Directeur de la recherche et**  
**de l'innovation**



## Profil

# Jules Gauthier, un technicien formé à l'école de l'entrepreneurship

Jules Gauthier apporte au métier de technicien des lettres de crédit très particulières. Diplômé en 1976 du Centre de technologies physiques du Cégep de La Pocatière, dont la réputation n'est plus à faire, il a travaillé pour Alcan, à Arvida, pour Nortel, à Ottawa et roulé sa bosse jusqu'au Sénégal où, pendant deux ans, il a contribué à la mise en place de l'École Polytechnique de Thiès, près de Dakar.

Mais ses qualifications les plus particulières, Jules Gauthier les doit à son épisode comme entrepreneur à la tête de la toute jeune Pocatec, une firme manufacturière de systèmes de télé-

communications qui est devenue, depuis, l'une des principales entreprises du Bas Saint-Laurent. « On était seulement une demi-douzaine d'employés à ce moment-là, rappelle-t-il. Ça veut dire qu'on devait s'occuper de tout : développement des produits, vente, achat de matériel, gestion de la production. »

Aujourd'hui, c'est toute cette polyvalence qu'il apporte à son travail de technicien en physique et en génie électrique au Centre de recherche PolyGRAMES, qui œuvre dans les systèmes de micro-ondes et en électronique spatiale. Il y a deux ans, le Centre recevait de la Fondation canadienne pour l'innovation une subvention de 9,8 millions de dollars. Cet argent a servi à monter une infrastructure qui fait du Centre le plus grand laboratoire d'ondes millimétriques au Canada.

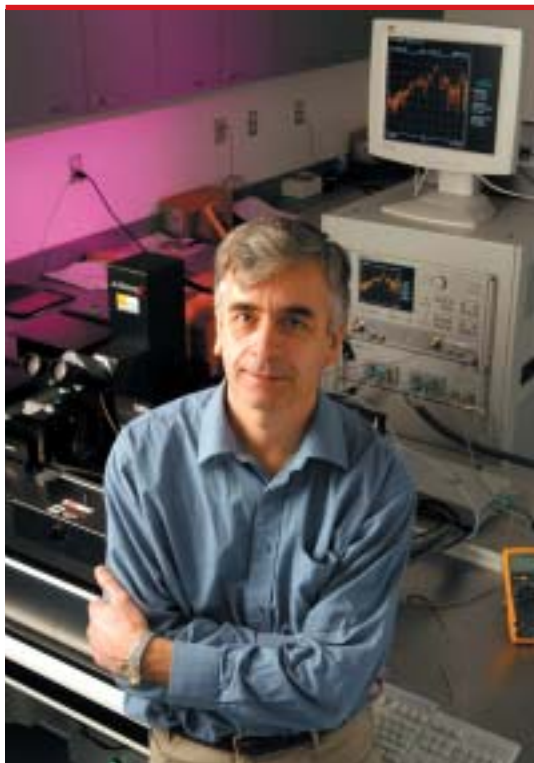
Bien sûr, les cinq professeurs avec lesquels Jules Gauthier travaille veillent à la conception du laboratoire et établissent l'agenda de recherche pour les quelque 60 étudiants qui s'y activent. Mais là où il s'agit de mettre la main à la pâte et de « faire advenir les choses », c'est lui et ses quatre techniciens acolytes qui s'en occupent – et tout son bagage lui sert, particulièrement celui d'entrepreneur.

En effet, il s'agit de négocier les contrats d'acquisition des

équipements, d'en assurer l'implantation et l'intégration à tous les autres, d'établir la configuration du labo, de veiller à l'alimentation ininterrompue en gaz, de faire les appels de soumission. Tout le savoir-faire acquis chez Pocatec est mis à contribution.

La partie la plus originale du travail de Jules Gauthier tient à la fabrication des circuits intégrés qu'il faut toujours concevoir sur mesure. « Actuellement, explique-t-il, on est en train de développer un nouveau procédé de fabrication : le LTCC pour Low Temperature Co-Fired Circuit, une approche particulière au frittage des circuits. On achète la céramique nous-mêmes, qui n'est pas encore frisée, sous forme de feuilles minces, et on en fait le frittage dans un four. L'avantage tient au fait qu'on peut multiplier les couches jusqu'à 20. »

La pression n'est pas aussi forte que ce qu'il a connu dans l'industrie, quoique le monde académique, admet-il, n'est pas sans ses périodes de stress spécifiques, particulièrement quand approchent les périodes de concours. Mais il y a un avantage majeur à son travail : « On ne fait jamais deux fois le même circuit ». ■



Jules Gauthier est activement impliqué dans les activités de recherche du Centre PolyGRAMES. Un beau défi pour ce technicien au parcours singulier puisque le Centre est doté du plus grand laboratoire d'ondes millimétriques au Canada.



## Nouveaux pavillons

# POLYTECHNIQUE s'assure de nouvelles fondations

Dans toute l'initiative immobilière qui va bientôt secouer Polytechnique, un joyau se détache : celui du pavillon J.-Armand-Bombardier. L'immeuble sera entièrement consacré à la recherche, une première pour un campus universitaire canadien. « Aucun cours formel ne sera dispensé dans ce pavillon dont 75 % de l'espace sera dédié à la recherche et qui accueillera 350 personnes », souligne Pierre Gravel, directeur du projet de construction.

Outre la biotechnologie et la microélectronique, une des vedettes de la recherche au pavillon Bombardier sera la nanotechnologie, dont la mission est inscrite dans les assises mêmes de l'immeuble. Pour assurer au laboratoire de cette discipline une stabilité absolue, on l'a campé sur une dalle de béton de 24 x 10 mètres et d'une épaisseur de 6 mètres. Il est complètement coupé de l'extérieur par un système de doubles portes et même les tuyaux qui s'y rattachent sont dotés de joints anti-vibration pour éviter de transmettre la moindre secousse. Peut-on donner meilleure assise à l'avenir de Polytechnique?

Voici une éternité semble-t-il qu'on parle des nouveaux pavillons J.-Armand Bombardier, Claudette-MacKay-Lassonde et Pierre-Lassonde ; en fait, on en parle depuis que le plan directeur d'immobilisation a été arrêté en 1995 et même avant ! Mais les choses vont maintenant

se précipiter, d'autant plus que toute la réalisation procède en mode « fast track », comme le signale Michel Rose, directeur des immeubles à Polytechnique.

C'est probablement la première fois qu'une telle approche de construction est pratiquée au Québec, pense M. Rose. Ça implique de mener un projet immobilier un peu comme on fait maintenant l'ingénierie dans les entreprises : en menant simultanément une foule d'activités qu'on réalisait auparavant séquentiellement, qu'il s'agisse de déterminer les programmes fonctionnels et techniques, l'élaboration du concept, l'établissement des plans préliminaires et définitifs et le lancement des appels d'offre.

Tout cela fera en sorte que Polytechnique pourra étrenner le pavillon Bombardier en décembre 2003 et les pavillons Lassonde au printemps 2004. Et il ne sera pas trop tôt. « Si l'on rapatriait toutes les activités qui se font à l'extérieur du campus actuel, on aurait besoin de 53 000 m<sup>2</sup>, confie M. Rose, et Québec nous en octroie 30 000. Nos projections prévoyaient 4 200 EETP (étudiants équivalents à temps plein) pour 2005 – et nous les avons déjà atteints ! ». ■



Le pavillon Bombardier, entièrement dédié à la recherche, ouvrira ses portes en décembre 2003.



## Jeune chercheur

# Pour que les joints soient vraiment étanches

C'est en 1712 que Thomas Newcomen érigeait à Coneygree, en Angleterre, la première machine à vapeur, date charnière de la révolution industrielle. Depuis ce temps, on a établi tous les modèles théoriques nécessaires sur l'action de la gravité, de la chaleur et du vide dans le transfert d'une force. Depuis ce temps, on sait aussi que les joints de tuyauterie sont les parties les plus fragiles de tout système mécanique. Or, depuis ce temps, aucun modèle théorique complet n'a été établi sur l'action des fluides et de la chaleur à travers un joint – et les joints coulent depuis toujours...

Mais ils n'auront plus raison de couler depuis que Warren Brown a terminé sa thèse de doctorat établissant un modèle analytique prédictif simple de leur comportement. Pas étonnant que sa thèse ait été couronnée par Polytechnique la meilleure de l'année 2001/2002. « Plusieurs personnes se sont intéressées avant moi à l'action mécanique des joints, à l'action de la température et à d'autres aspects, mais personne ne s'est assis pour vraiment étudier tout le problème dans son ensemble. »

Et ce n'était que justice que Warren Brown vienne mener son travail de recherche au Laboratoire d'essais et de recherche en étanchéité que dirige Michel Derenne. « C'est le meilleur centre au monde sur le sujet », juge le diplômé émérite.

Australien d'origine, âgé de 32 ans, Warren Brown a travaillé à Londres avant de venir au Canada où il a participé à la conception de grandes raffineries de pétrole et de gaz. Aujourd'hui, il ne conçoit plus; il a les deux mains dans la pâte, pourrait-on dire, puisqu'il est ingénieur d'entretien pour Syncrude, au grand complexe de raffinement des sables bitumineux, à Fort McMurray, à 450 milles au nord d'Edmonton.

C'est au cours d'un travail en Europe que les problèmes liés à l'étanchéité lui sont apparus dans toute leur urgence. « La plupart des raffineries perdent entre un et deux millions de dollars par année à cause d'écoulements dans les joints. Ces fuites provoquent ensuite des feux et il faut fermer la raffinerie. Mais les impacts ne sont pas seulement



Warren Brown et son directeur de thèse, Michel Derenne, professeur titulaire au Département de génie mécanique.

économiques; ils sont environnementaux et humains. On connaît bien des cas où des gens ont perdu la vie dans des incendies. »

C'est autant de vies humaines que les équations de Warren Brown contribueront à préserver. ■

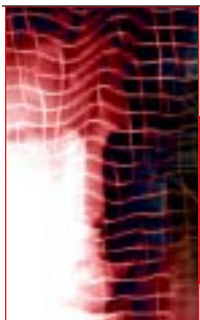
Entrée libre

**Semaine des cycles supérieurs**  
de l'École Polytechnique  
**17 au 20 février**

Renseignements :  
(514) 340-4905  
aecsp@polymtl.ca

Une invitation de l'Association des étudiants des cycles supérieurs de Polytechnique (AECSP) et de l'École Polytechnique de Montréal.

Au programme :  
conférences, ateliers,  
tables rondes et  
diverses activités sociales



## Dossier infrastructures

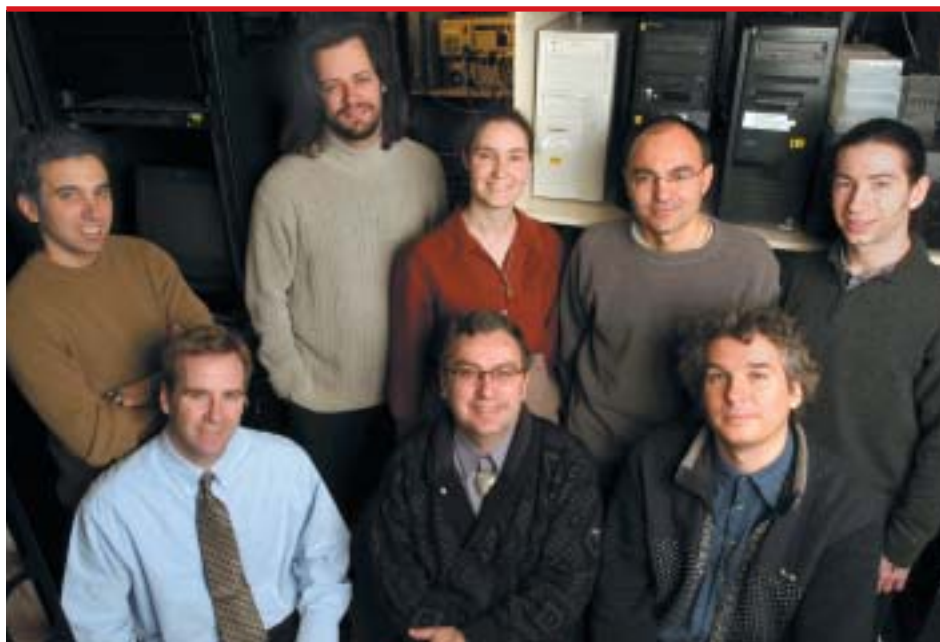
# L'une des plus importantes FCI-Relève jamais octroyée au Canada

Depuis août 1998, la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ) et d'autres partenaires ont octroyé près de 100 millions de dollars pour le financement d'infrastructures de recherche à l'École Polytechnique. Eurêka publiera dans ses prochains numéros une série d'articles afin de présenter les activités de recherche des projets subventionnés.

Sous la direction de Robert Roy, professeur au Département de génie informatique, huit jeunes professeurs de l'École Polytechnique viennent d'obtenir des subventions totalisant 4,6 millions pour l'acquisition d'une plate-forme de calcul parallèle. Cette infrastructure leur permettra de développer de puissants algorithmes pour modéliser et optimiser des systèmes complexes d'ingénierie et des systèmes multi-agents de production industrielle.

En plus de compléter le réseau Étoile de Polytechnique en design d'ingénierie, les subventions permettront aux chercheurs de Polytechnique d'établir un pont de communications pour s'arrimer au Réseau québécois de calcul à haute performance (RQCHP).

« Au cours des dernières années, Polytechnique a réuni une équipe de jeunes professeurs très dynamiques en recherche appliquée, explique Robert Roy. Les outils de calcul que nous venons d'obtenir ainsi que l'ouverture dont fait preuve le RQCHP à notre égard permettront à cette relève



Place à la relève ! Première rangée : les professeurs François Bertrand, Robert Roy et Antoine Saucier.  
A l'arrière : les professeurs Charles Audet, Steven Dufour, Catherine Beaudry, Philippe Galinier et François-Raymond Boyer.

d'entrer dans les ligues majeures et d'atteindre rapidement un niveau compétitif sur le plan international. »

### Nouveaux horizons de recherche appliquée

« De la modélisation numérique des réacteurs nucléaires à la simulation de facteurs de décisions techno-économiques en passant par l'optimisation du design de circuits logiques, nos jeunes chercheurs seront en mesure d'ouvrir de nouvelles voies très prometteuses dans plusieurs axes de recherche, estime le Pr Roy. Nous sommes tous impatients de voir les projets qui seront développés par les

membres de cette équipe d'ici les quatre prochaines années, ajoute-t-il. »

Mentionnons que les professeurs subventionnés sont issus de trois départements (mathématiques et génie industriel, génie informatique et génie chimique) et oeuvrent déjà dans trois centres de recherche (CERCA, GERAD, CRT). ■

# Projets majeurs lancés récemment

Les activités de recherche de l'École sont en constante effervescence. De façon à en suivre l'évolution, le bulletin *Eurêka* propose à chacune de ses éditions une synthèse des nouveaux projets mis sur pied.

Professeur responsable	Titre du projet	Subvention gouvernementale	Budget global
<b>CRSNG – Projets stratégiques</b>			
Yves Comeau	Déphosphatation d'effluents piscicoles par marais artificiel et lit absorbant en série et par bioréacteur à lit mobile absorbant.	412 000 \$ sur 4 ans	532 000 \$ sur 4 ans
Basil Favis	Thermoplastic Starch/Polymer Blends.	412 200 \$ sur 4 ans	431 200 \$ sur 4 ans
F.M. Ghannouchi	Power and Spectrum Efficient RF-DSP Designed Transmitters for 4G Applications.	404 482 \$ sur 3 ans	474 482 \$ sur 3 ans
Jean-Jacques Laurin	Microwave and Millimetre Wave Near-Field Mapping with Applications.	437 500 \$ sur 3 ans	437 500 \$ sur 3 ans
Ke Wu	Substrate Integrated Circuits for Future Radio-Frequency and Millimeter-Wave Applications.	675 000 \$ sur 4 ans	675 000 \$ sur 4 ans
<b>CRSNG - RD Coopérative</b>			
Mario Jolicoeur	Développement d'une approche intégrée de récupération et purification de molécules d'intérêt thérapeutique.	312 863 \$ sur 3 ans	537 863 \$ sur 3 ans
Philippe-A. Tanguy	Paper Coating Processes.	160 000 \$ sur 2 ans	292 000 \$ sur 2 ans
Romain Maciejko	Spectral Properties of Semiconductor Lasers.	102 450 \$ sur 3 ans	177 450 \$ sur 3 ans
<b>CRSH – Programme Initiatives de la nouvelle économie (INÉ)</b>			
Roger Miller	Managing Innovation in the New Economy-Creating and Capturing Value.	3 000 000 \$ sur 4 ans	6 000 000 \$ sur 4 ans

Source : Bureau de la recherche et Centre de développement technologique de l'École Polytechnique.

## Du neuf à la Bibliothèque

### Ajout de 1 850 périodiques électroniques

Les membres de la communauté polytechnicienne ont maintenant accès au contenu de tous les périodiques publiés par les éditeurs Elsevier et Wiley depuis 1998.

Au cours des deux dernières années, les professeurs de l'École ont publié, cité ou commandé des articles dans 717 périodiques de ces deux collections qui, réunies, en comptent 1 850. Il s'agit donc d'un ajout majeur pour les activités de recherche à Polytechnique.

La Bibliothèque était abonnée auparavant à 25 titres de ces deux éditeurs. Cet accroissement formidable de la collection de périodiques résulte de deux ententes distinctes. Un consortium regroupant les bibliothèques universitaires du Québec est responsable de l'entente avec Wiley tandis que c'est un consortium de 61 bibliothèques universitaires canadiennes qui a négocié les droits d'accès avec Elsevier.

### La recherche de brevets plus aisée

Les recherches de brevets sont désormais plus faciles avec la mise en service de Derwent Innovations Index. Cette banque de données permet en effet d'obtenir le signalement de 20 millions de brevets octroyés par plus de 40 organismes dans le monde entier et ce, depuis 1963.

Soulignons que la société Polyvalor a contribué financièrement à l'acquisition de cette banque.



Prenez une longueur d'avance

# 2<sup>e</sup> Journée de la recherche de Polytechnique

**Le 20 février 2003**  
Amphithéâtre  
C-631  
(6<sup>e</sup> étage)  
Entrée libre

Une brochette de chercheurs animeront cette grande journée sur des thèmes aussi diversifiés que les nanotechnologies, le génie biomédical, l'entrepreneurship et le rôle des étudiants dans la recherche.

Programme complet à [www.polymtl.ca](http://www.polymtl.ca)



2500, chemin  
de Polytechnique  
Campus de l'Université  
de Montréal  
Montréal

Métro :  
Université-de-Montréal

Renseignements :  
(514) 340-4990  
[www.polymtl.ca](http://www.polymtl.ca)