

Faculté des arts et des sciences

# Département de physique

## Guide de l'étudiant au premier cycle

2024-2025

Université   
de Montréal

*Préparation :*                    *Thierry Nakache*

*Photographie :*                *Luc Turbide*

*Impression :*                    *SIUM*

*Ce guide se veut un aide-mémoire et ne remplace pas les règlements complets disponibles sur les publications de la Faculté et du Registrare.*

*Dans ce guide, le genre masculin est utilisé sans discrimination et dans le seul but d'alléger la lecture.*



# Département

## Historique

Le Département de physique a été fondé en 1920; jusqu'en 1945, sa tâche principale fut beaucoup plus de fournir un enseignement de service à des facultés professionnelles qu'à former des physiciens; la recherche était inexistante et on n'accédait pas aux grades supérieurs. En 1945, l'Université de Montréal faisait venir de Paris le professeur Marcel Rouault et lui demandait de mettre sur pied un véritable département de physique. En 1951, le Conseil national de la recherche octroya au département les fonds requis pour la construction d'un accélérateur Cockroft-Walton de 500 keV de conception nouvelle. C'est en 1963 que prit racine le projet du Laboratoire de physique nucléaire, un investissement de 5 M\$. L'enseignement de 1er cycle constituait alors une partie importante de la tâche professorale et le nombre d'étudiants s'accroissait rapidement. En 1965, le professeur Paul Lorrain, alors directeur, faisait un bilan positif de la situation. Le département comptait alors 16 professeurs répartis pour la plupart dans deux groupes de recherche : celui de physique nucléaire et celui de physique des plasmas. Le budget de recherche du département était de 500.000\$ ... de l'époque!

La croissance continue. En 1967, on jette les bases du laboratoire de physique du solide avec l'arrivée de trois professeurs. Le groupe de biophysique est établi en 1968. Au milieu des années 1970, le groupe d'astronomie-astrophysique prend un essor considérable avec le projet de construction d'un télescope de 1,6 m – l'Observatoire astronomique du mont Mégantic – lequel fut inauguré en 1978.

Au début des années 1980, le Département de physique profite largement de programmes tels celui du CRSNG (Chercheurs boursiers) et du FRQ-NT (Chercheurs-boursiers, Actions structurantes) pour recruter de jeunes chercheurs prometteurs; la plupart de ces chercheurs ont été intégrés au corps professoral. Avec les années, les groupes de recherche se sont structurés, consolidés et ont acquis une reconnaissance internationale. Avec un budget de recherche avoisinant les sept millions, notre département figure maintenant en tête de liste des départements de physique au Québec et au Canada.

## Localisation

Le Département de physique se situe au campus MIL ainsi qu'au Laboratoire René-J.-A.-Lévesque.

Adresse postale: Département de physique, Université de Montréal  
C.P. 6128, succ. Centre-ville, Montréal (Québec), H3C 3J7

Téléphone : (514) 343-6667

Courriel : [physique@umontreal.ca](mailto:physique@umontreal.ca)

Internet : <http://www.phys.umontreal.ca>

Facebook : <https://www.facebook.com/Département-de-physique-de-lUniversité-de-Montréal-1643212752562943>

## Corps professoral

**Directrice :** Nicole St-Louis

**Responsable des études du 1<sup>er</sup> cycle :** Patrick Dufour

**Responsable des études supérieures :** Joëlle Margot

**Responsable des étudiants internationaux :** Richard MacKenzie

### Professeurs et professeures titulaires

Arguin Jean-François	B4433	#2298	jean-francois.argin@umontreal.ca
Bergeron Pierre	B3011	#6678	bergeron@astro.umontreal.ca
Blunck Rikard	B4451	#7960	rikard.blunck@umontreal.ca
Charbonneau Paul	B3013	#2300	paulchar@astro.umontreal.ca
Côté Michel	B4413	#5628	michel.cote@umontreal.ca
Doyon René	B3411	#3204	doyon@astro.umontreal.ca
Dufour Patrick	B3009	#7355	patrick.dufour@umontreal.ca
Hamel Louis-André	B4441	#6204	hamel@lps.umontreal.ca
Lafrenière David	B3413	#6128	david@astro.umontreal.ca
Leroy Claude	B4445	#6722	leroy@lps.umontreal.ca
London David	B4007	#5836	london@lps.umontreal.ca
MacKenzie Richard	B4011	#5860	rbmack@lps.umontreal.ca
Margot Joëlle	B4437	#6635	joelle.margot@umontreal.ca
Mousseau Normand	B4415	#6614	normand.mousseau@umontreal.ca
Nadeau Daniel	B3005	#6676	nadeau@astro.umontreal.ca
Paranjape Manu	B4009	#6775	paranj@lps.umontreal.ca
Roorda Sjoerd	B4417	#2076	roorda@lps.umontreal.ca
Schiettekatte François	B4419	#6049	schiette@lps.umontreal.ca
Stafford Luc	B4428	#6542	luc.stafford@umontreal.ca
St-Louis Nicole	B3415	#6932	stlouis@astro.umontreal.ca
Vinet Luc	B4013	#51733	luc.vinet@umontreal.ca

### Professeurs et professeures agrégés

Benneke Björn	B3007	#5816	bbenneke@astro.umontreal.ca
Bianchi Andrea	B4421	#6734	andrea.bianchi@umontreal.ca
Bouchard Hugo	B4431	#34879	h.bouchard@umontreal.ca
Bouilly Delphine	B4451	#88923	delphine.bouilly@umontreal.ca
Carrier Jean-François	B4433	#47666	jean-francois.carrier.2@umontreal.ca
Hamdan Ahmad	B4423	#2288	ahmad.hamdan@umontreal.ca
Hlavacek-Larrondo Julie	B3417	#5627	juliehl@astro.umontreal.ca
Robinson Alan	B4439	#6474	alan.robinson@umontreal.ca
Witczak-Krempa William	B4426	#6669	w.witczak-krempa@umontreal.ca

### Professeurs et professeures adjoints

Hezaveh Yashar	B4425	#78348	yashar.hezaveh@umontreal.ca
Perreault-Levasseur Laurence	B2459		laurence.perreault.levasseur@umontreal.ca
St-Jean Philippe	B4447	#7073	philippe.st-jean@umontreal.ca

### Professeurs et professeures associés

Azelos Georges	georges.azelos@umontreal.ca
Gagné Jonathan	jonathan.gagne@umontreal.ca

Lalonde Arthur	arthur.lalonde@umontreal.ca
Pearson John	johm.michael.pearson@umontreal.ca
Vincent Alain	vincent@astro.umontreal.ca
Zacek Viktor	zacek@lps.umontreal.ca

### **Professeurs et professeures émérites**

Caillé Alain	alain.caille@umontreal.ca
Carignan Claude	claudio@astro.umontreal.ca
Depommier Pierre	pom@lps.umontreal.ca
Laprade Raynald	raynald.laprade@umontreal.ca
Michaud Georges	georges.michaud@umontreal.ca
Moffat Anthony	moffat@astro.umontreal.ca
Moisan Michel	michel.moisan@umontreal.ca
Taras Paul	taras@lps.umontreal.ca

## **Administration**

### **Adjoint au directeur**

Thierry Nakache	B2045 # 6670	thierry.nakache@umontreal.ca
-----------------	--------------	------------------------------

Responsable du personnel du département et des budgets de fonctionnement.

### **Technicienne en gestion des dossiers étudiants**

Marie-Lou Rondeau	B2060 #29160	marie-lou.rondeau@umontreal.ca
-------------------	--------------	--------------------------------

Responsable de la gestion académique.

### **Techniciens en administration**

Dominic Antaya	B2049 #47663	dominic.antaya@umontreal.ca
Bénédicte Foulquier	B2049 #3179	benedicte.foulquier@umontreal.ca

Responsables de la comptabilité générale des fonds de recherche.

### **Technicienne en coordination du travail de bureau**

Stéphanie Rousseau	B2043 #3182	stephanie.rousseau.4@umontreal.ca
--------------------	-------------	-----------------------------------

Secrétaire du directeur du département

### **Le responsable des études supérieures**

Nommé par le directeur du département, le responsable des études supérieures voit au bon fonctionnement des programmes du département. Il préside le Comité des études supérieures qui étudie les demandes d'admission, participe à la formation des divers jurys associés aux études supérieures et à l'étude des cas litigieux pouvant se présenter en cours d'année. Ce comité est également responsable du suivi des dossiers étudiants. Le président de ce comité assure le contact avec les étudiants et les étudiantes.

## Groupes de recherche

Le Département de physique compte cinq groupes de recherche structurés. De plus, transcendant les frontières de ces groupes, plusieurs professeurs mènent des activités de pointe en physique numérique.

### Astronomie et astrophysique

Professeurs : Pierre Bergeron, Björn Benneke, Paul Charbonneau, René Doyon, Patrick Dufour, Julie Hlavacek-Larrondo, Yashar Hezaveh, David Lafrenière, Daniel Nadeau, Laurence Perreault-Lévasseur et Nicole St-Louis.

Les professeurs et chercheurs du groupe d'astronomie et d'astrophysique mènent des travaux portant sur un large éventail de sujets de recherche allant des processus astrophysiques microscopiques jusqu'à la formation des structures galactiques dans l'Univers. Les intérêts de recherche du groupe couvrent les grands thèmes de l'astrophysique moderne, autant du point de vue théorique qu'observationnel: l'astrophysique stellaire (naines blanches, sous-naines, étoiles massives), la physique solaire, les naines brunes, les planètes extrasolaires, l'astrophysique des hautes énergies (sources rayons-X, trous noirs, galaxies actives, amas de galaxies), l'astronomie galactique et extragalactique (milieu interstellaire, formation stellaire, trou noir super massif, évolution des galaxies). L'astrophysique expérimentale constitue également un important volet des activités du groupe qui vise la conception et la fabrication d'instruments astronomiques de pointe. Ainsi, les chercheurs du groupe utilisent non seulement une gamme d'instruments dans tous les domaines de longueurs d'onde (rayons-X, ultraviolet, visible, infrarouge, submillimétrique, radio), mais ils participent activement à la conception de plusieurs de ces instruments, dont certains pour les grandes missions terrestres et spatiales, présentes et futures (p.ex. le Thirty Meter Telescope et le James Webb Space Telescope).

L'Université de Montréal et l'Université Laval opèrent conjointement l'Observatoire du Mont-Mégantic (OMM). Doté du plus grand télescope de l'est de l'Amérique du Nord (1,6 m) et seul observatoire astronomique universitaire au Canada, l'OMM constitue un outil précieux de recherche et de formation. Muni d'une demi-douzaine d'instruments (en grande partie développés par le groupe), l'OMM est particulièrement bien équipé pour l'imagerie, la spectroscopie et la polarimétrie dans un grand domaine de longueurs d'onde, du visible à l'infrarouge, et il constitue une plateforme idéale de test pour l'instrumentation, en plus de fournir des observations pour alimenter les activités de recherche du groupe. Outre l'OMM, les chercheurs utilisent plusieurs autres installations à travers le monde, notamment le télescope Canada-France-Hawaii, les télescopes Gemini, le James Clerk Maxwell Telescope (JCMT), les instruments des observatoires nationaux américains à Kitt Peak (Arizona), Cerro Tololo (Chili), l'interféromètre radio du *Very Large Array* (Nouveau-Mexique) et différents satellites astronomiques, tels que Chandra, le XMM-Newton et Hubble.

Les chercheurs du groupe et leurs collègues de l'Université Laval, de l'Université McGill et de l'Université Bishop's, sont réunis à l'intérieur du Centre de recherche en astrophysique du Québec (CRAQ) financé par le FRQ-NT dans le cadre du programme Regroupements stratégiques. Plusieurs équipes FRQ-NT ont également leurs assises dans le groupe. Plusieurs chercheurs du groupe font aussi partie de l'Institut de recherche sur les exoplanètes (iREx) dont le but est de tirer pleinement profit des grands projets observationnels en cours ou à venir, avec l'objectif ultime de trouver de la vie dans d'autres systèmes stellaires.

### Biophysique

Professeurs : Rikard Blunck, Delphine Bouilly et Normand Mousseau.

Partout dans le monde industrialisé, la santé est reconnue comme un domaine de recherche prioritaire et les investissements qui y sont consacrés sont massifs. Le département de physique, par son groupe de biophysique, permet à ses étudiants d'accéder à ce domaine de recherche en leur donnant l'opportunité de faire une contribution tant expérimentale que théorique à l'étude de mécanismes moléculaires fondamentaux qui sont à la base de la vie cellulaire. Notre groupe se compose de 3

professeurs du département de physique qui travaillent à comprendre les mécanismes d'action qui permettent aux protéines d'accomplir leurs fonctions spécifiques. Ils utilisent des méthodes expérimentales comme l'électrophysiologie et la spectroscopie de fluorescence pour percer le mystère du fonctionnement de protéines membranaires comme les canaux ioniques du système nerveux, les pompes ioniques et les transporteurs. Ils utilisent aussi des méthodes de physique numérique pour comprendre le repliement et la dynamique de protéines comme la bêta-amyloïde qui est impliquées dans la maladie d'Alzheimer. Bien que les études entreprises soient de nature fondamentale, les résultats trouvés sont susceptibles d'avoir des retombées médicales significatives au niveau de la compréhension de diverses maladies et dans l'élaboration de nouveaux médicaments.

### **Physique de la matière condensée**

Professeurs : Andrea Bianchi, Michel Côté, Richard Leonelli, Laurent Lewis, Normand Mousseau, Sjoerd Roorda, François Schiettekatte et William Witzczak-Krempa.

Les activités de recherche des professeurs qui œuvrent dans le Groupe de physique de la matière condensée portent sur l'étude des propriétés physiques aussi bien que technologiques des couches minces, des surfaces et des interfaces dans les domaines des matériaux et procédés pour la micro-électronique et la nano-électronique, la photonique et les revêtements fonctionnels. Le but de ces recherches est de comprendre à un niveau fondamental les systèmes physiques offrant un potentiel important de développements technologiques. S'appuyant à la fois sur une solide base expérimentale et théorique, les chercheurs bénéficient, notamment par leur appartenance au Groupe de recherche en physique et technologie des couches minces (GCM), de ressources considérables. Les sujets de recherche, variés et complémentaires, portent sur la physique des semiconducteurs et des hétérostructures à confinement quantique; les multicouches métalliques nanostructurées et leurs propriétés électriques et magnétiques; l'implantation d'ions de haute énergie pour la modification et l'analyse des matériaux; les défauts et les processus de transport atomique dans les matériaux; les systèmes désordonnés et la relaxation; etc. Ces systèmes sont étudiés au moyen d'une variété de techniques expérimentales (spectroscopie optique, implantation ionique, etc.) et théoriques (calculs *ab initio* relevant de la théorie de la fonctionnelle de la densité, dynamique moléculaire, algorithmes de relaxation, Monte Carlo cinétique, etc.).

Le Groupe de physique de la matière condensée bénéficie de subventions de recherche importantes. Le GCM a été reconnu comme un centre de recherche FCAR pendant près de 20 ans. Avec les centres en matériaux de McGill et de Sherbrooke, il constitue maintenant l'un des trois pôles du Réseau québécois sur les matériaux de pointe (RQMP), un Regroupement stratégique FRQ-NT. Ce réseau est le plus grand regroupement de chercheurs en matériaux au pays, et dispose d'une force de frappe considérable dans le domaine des matériaux de pointe. Les théoriciens sont membres de Calcul Québec et bénéficient donc d'une infrastructure de calcul de très forte puissance, en plus de fonds substantiels pour le développement et l'optimisation d'outils informatiques. Plusieurs équipes de recherche FRQ-NT ont leurs racines dans le groupe.

### **Physique des particules**

Professeurs : Jean-François Arguin, Louis-André Hamel, Claude Leroy, David London, Richard MacKenzie, Manu Paranjape, Alan Robinson et Luc Vinet.

Les activités du Groupe de physique des particules (GPP) ont pour but de vérifier le «Modèle standard» de la physique des particules et d'étudier ses extensions possibles dans diverses situations dynamiques et régimes d'énergie.

Les membres expérimentateurs du groupe participent à l'expérience ATLAS auprès du «Grand collisionneur hadronique» (LHC) au Laboratoire du CERN à Genève, Suisse. ATLAS a pour but notamment de rechercher la particule de Higgs pour expliquer l'origine de la masse des particules et de découvrir les particules supersymétriques, en particulier le neutralino qui pourrait expliquer la quantité de matière sombre dans l'univers. Le groupe participe aussi à l'expérience PICASSO au



Laboratoire SNOLAB à Sudbury, Ontario. PICASSO a aussi pour but de rechercher des particules candidates pour la matière sombre, telle que le neutralino.

Le groupe maintient une activité de recherche au laboratoire National TRIUMF à Vancouver où il est impliqué en particulier dans l'expérience TIGRESS qui utilise les faisceaux radioactifs ISAC recréant, entre autres, les conditions permettant d'étudier les réactions nucléaires à l'origine des étoiles. La recherche des expérimentateurs porte aussi sur le développement de détecteurs semiconducteurs pour la détection de particules et l'imagerie. Le groupe fait aussi des études d'irradiation et de comportement des détecteurs sous fortes irradiations. Le groupe a aussi une expertise reconnue pour l'électronique et les systèmes d'acquisition des données. De nombreuses expériences au Canada, en Europe et aux États Unis font régulièrement appel à cette expertise. Les expérimentateurs participent au projet FCI (Fondation Canadienne pour l'Innovation) LADD (*Laboratory for Advanced Detector Development*) en collaboration avec des collègues de UBC. Le GPP dispose d'un laboratoire d'électronique et d'un atelier de mécanique à la fine pointe technologique créés grâce à un financement de la FCI. Le GPP a aussi accès aux accélérateurs (Tandem et Tandetron) du Laboratoire René-J.-A.-Lévesque.

Les recherches des théoriciens du groupe se divisent en deux thématiques : la phénoménologie du «Modèle standard» et au-delà, d'une part, et la théorie des champs, d'autre part. Leurs études phénoménologiques, couvrant la violation CP, la physique des collisionneurs et les particules exotiques, entre autres, permettent un recouvrement avec le groupe de physique expérimentale. L'étude de la théorie des champs a été d'une importance fondamentale pour le développement du «Modèle standard» et elle trouve des applications dans de nombreux autres domaines de la physique. Les théoriciens du groupe sont très actifs dans ce domaine et leurs recherches couvrent un vaste éventail de sujets; mentionnons à titre d'exemples la gravité conforme, la supraconductivité, la théorie des champs dans un espace-temps non-commutatif et des applications de la théorie des champs à la cosmologie.

## Physique des plasmas

Professeurs : Ahmad Hamdan, Joëlle Margot et Luc Stafford.

Les professeurs du groupe de physique des plasmas œuvrent à la fois dans le domaine des études fondamentales et dans celui des applications des plasmas. En particulier, il mène des activités de recherche visant la conception, la modélisation et les applications de sources de plasmas froids, notamment les plasmas produits par des champs électromagnétiques de haute fréquence et les plasmas créés par laser en régime de bas flux. Le Groupe poursuit également des activités dans le domaine de l'interaction plasma-surface, plus particulièrement dans le cadre de la synthèse et du traitement de matériaux micro et nanostructurés.

Les études expérimentales sont complétées par le développement de modèles de plasma et d'interactions plasma-surface indispensables à l'interprétation des résultats expérimentaux et permettant, le cas échéant, d'optimiser des sources pour une application donnée. Parmi les projets en cours, notons, à titre d'exemples, la synthèse et la gravure nanométrique d'oxydes complexes pour des applications électroniques, optoélectroniques et photoniques de pointe, l'étude fondamentale des plasmas produits par laser dans le cadre aussi bien de la synthèse de couches minces et de nanomatériaux que de la spectroscopie de plasma induit par laser, la stérilisation par plasma d'objets médicaux. Ces recherches se situent à la fine pointe du domaine des plasmas froids et présentent des retombées majeures pour lesquelles le groupe est reconnu à l'échelle internationale. Ces activités de recherche sont appuyées par un financement diversifié provenant de sources aussi bien gouvernementales que de contrats industriels. Le Groupe joue un rôle important au sein du regroupement stratégique interuniversitaire Plasma-Québec (<http://www.plasmaquebec.ca/>) dont la direction est à l'Université de Montréal.

## Grands laboratoires

Le Département de physique abrite plusieurs grands laboratoires de recherche dotés d'équipements de pointe. Plusieurs ont été financés ou refinancés dans le cadre de projets FCI. C'est le cas notamment de l'OMM et de Calcul Québec. Nous présentons dans ce qui suit une description sommaire des trois laboratoires les plus importants.

### Observatoire astronomique du mont Mégantic

L'Observatoire astronomique du mont Mégantic (OMM), situé 250 km à l'est de Montréal et exploité conjointement par l'Université de Montréal et l'Université Laval, est doté d'un télescope de 1,6m, particulièrement bien équipé pour l'imagerie, la spectroscopie et la polarimétrie dans un grand domaine de longueur d'ondes, du domaine visible à l'infrarouge. L'OMM est le seul observatoire astronomique universitaire au Canada.

### Laboratoire de faisceaux d'ions

Le laboratoire de faisceaux d'ions – l'un des deux centres nationaux de traitement des matériaux par faisceaux ioniques – dispose de deux accélérateurs (un Tandem de 6 MV et un autre de 1,7 MV) qui fournissent des ions de haute énergie (1-30 MeV) utilisés pour la modification et l'analyse des matériaux. La plus grande partie du temps de faisceau est réservée aux chercheurs du GCM, mais une fraction importante est offerte aux chercheurs de l'extérieur. La gamme des techniques d'analyse par faisceaux d'ions disponible dans ce laboratoire est une des plus complètes au Canada et inclut : ERD-TOF (détection par recul élastique combiné avec temps de vol), RBS (spectroscopie par rétrodiffusion de Rutherford) en conjonction avec la canalisation et micro-PIXE (émission des rayons X induite par des particules) avec une résolution latérale de l'ordre de 20 microns.

### Calcul Québec

Calcul Québec (<http://www.calculquebec.ca>) est un laboratoire virtuel pour le calcul numérique intensif qui s'appuie sur des installations de calibre mondial distribuées à travers les universités du Québec. Créé en 2010 par la fusion du Réseau québécois de calcul de haute performance (RQCHP) et du Consortium Laval Université McGill et Universités du Québec (CLUMEQ), Calcul Québec est financé par la FCI, le Ministère de l'enseignement du Québec, le FRQ-NT, NanoQuébec et plusieurs autres partenaires.

Calcul Québec, qui est membre de Calcul Canada, offre à la fois des capacités de calcul importantes pour ses membres, avec le plus important parc de superordinateurs dans les universités canadiennes, et un soutien d'experts en calcul de haute performance afin de permettre aux chercheurs de demeurer à la fine pointe de leur domaine.

Le développement de cette puissance de calcul permet d'aborder de manière réaliste une vaste gamme de problèmes physiques. Les lois fondamentales de la physique statistique, de l'hydrodynamique et de la mécanique quantique sont connues, mais leurs applications à la structure des matériaux, à l'astrophysique ou à la chimie, par exemple, ont été jusqu'à maintenant limitées par la quantité de calculs nécessaires à la représentation de configurations réelles. L'utilisation des ordinateurs permet maintenant d'aller beaucoup plus loin et devient généralisée dans nos groupes de recherche. Il se dessine une tendance chez plusieurs chercheurs à consacrer l'essentiel de leurs activités à des travaux utilisant l'ordinateur comme un laboratoire. Les chercheurs du Département de physique sont à l'avant-garde dans ce domaine et plusieurs sont membres de Calcul Québec. Parmi les thèmes abordés, mentionnons l'imagerie cérébrale mathématique, la recherche en matériaux de pointe (semi-conducteurs traditionnels et organiques, matériaux désordonnés, etc.), l'astrophysique stellaire, la dynamique des écoulements et la turbulence.

# Études du premier cycle

## Services

### Technicienne en gestion des dossiers étudiants

Durant l'année universitaire, ce service est ouvert de 8:30 à 12:00 et de 13:30 à 16:30 du lundi au vendredi au local B2060.

### Centre étudiant

Accessible via votre portail étudiant, le Centre étudiant est l'endroit où vous pourrez consulter votre horaire et votre dossier d'études ; consulter vos données personnelles ; effectuer votre choix de cours et demander des documents officiels.

## Français

La connaissance du français, c.-à-d. la capacité de communiquer de façon minimale en français, est une condition d'inscription aux programmes de l'Université de Montréal. De plus, la maîtrise du français, c.-à-d. la capacité de s'exprimer avec compétence en français oral et écrit, est une condition d'obtention du diplôme. La maîtrise du français étant une condition d'obtention du diplôme, tout candidat à l'admission au département doit se soumettre au test de français du Ministère de l'éducation auquel il est convoqué par le Cégep ou l'Université. L'étudiant doit réussir ce test. S'il l'échoue, il devra alors réussir les cours de rattrapage en français FRA 1958G et possiblement, au préalable, FRA 1957G. Ces cours devront être suivis et réussis dans les trois premiers trimestres de la scolarité.

Pour obtenir votre diplôme, vous devez satisfaire aux exigences de votre programme, incluant les cours de rattrapage exigibles.

## Programmes

### Objectifs

Les programmes du 1<sup>er</sup> cycle ont comme objectif de fournir à l'étudiant intéressé une solide formation de base en physique et en mathématiques. Une telle formation ouvre plusieurs voies à l'étudiant : elle peut lui permettre d'entreprendre des recherches en physique aux niveaux des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles ou d'affronter le marché du travail avec une formation générale en physique

### Baccalauréat spécialisé en physique

Le Baccalauréat spécialisé en physique est un programme de 90 crédits. Il totalise, selon l'option choisie, 54 à 60 crédits obligatoires, 27 à 33 à options et trois au choix. Sauf exception autorisée, les crédits au choix ne sont pas de sigle PHY. Le programme, marqué par la flexibilité, comprend un ensemble de cours obligatoires représentant l'essentiel de la formation de physicien. Par la suite, l'étudiant peut choisir de spécialiser sa formation en choisissant une orientation. La première, astronomie et astrophysique, comprend, outre le projet de fin d'études, une possibilité de plusieurs cours d'astrophysique et d'un cours d'hydrodynamique. La seconde est la physique des matériaux. Les cours thématiques se font sur les thèmes de la physique des plasmas, de la physique de la matière condensée, de l'optique quantique et de la physique atomique. La troisième est la physique du vivant. Des cours de biophysique, de physique médicale et de biologie y sont offerts. La quatrième est la physique subatomique. On y retrouve des cours de physique des particules, de relativité générale, de théorie des groupes et de physique nucléaire. Pour l'orientation générale, qui est destinée à l'étudiant qui ne désire pas se spécialiser mais plutôt s'exposer aux différents domaines de la physique, nous

retrouvons les cours offerts dans chacune des autres orientations. Vous trouverez les détails de ces orientations à [www.phys.umontreal.ca](http://www.phys.umontreal.ca), sous l'onglet Programmes de 1<sup>er</sup> cycle.

### **Baccalauréat spécialisé bidisciplinaire en mathématiques et physique**

Le Baccalauréat spécialisé bidisciplinaire en mathématiques et physique est un programme de 90 crédits administré en collaboration avec le Département de mathématiques et statistique. Ce programme comprend 68 crédits obligatoires, 19 à option, et trois au choix. Les crédits obligatoires sont divisés à parts égales entre mathématiques et physique. Les cours à option incluent de plus un minimum de six crédits supplémentaires de mathématiques et de six de physique. Ce programme permet d'accéder aux études supérieures en physique de même qu'en mathématiques et statistique.

### **Baccalauréat spécialisé bidisciplinaire en physique et informatique**

Le Baccalauréat spécialisé bidisciplinaire en physique et informatique est un programme de 90 crédits administré en collaboration avec le Département d'informatique et de recherche opérationnelle. Ce programme comprend 66 crédits obligatoires, 18 à option, et six au choix. Dans ce programme, le choix de débouchés repose largement sur l'étudiant qui y exprime ses intérêts et ses objectifs de carrière. Il peut mener à des études supérieures dans l'une ou l'autre des deux disciplines.

### **Majeure**

La Majeure en physique est un programme de 60 crédits comptant 45 crédits obligatoires, 12 à option et trois au choix. La structure relativement stricte de ce programme permet d'assurer de solides bases dans les domaines fondamentaux de la physique. Toutes les disciplines classiques de la physique sont couvertes dans le cadre des 45 crédits obligatoires. De plus, les 14 crédits de mathématiques exigés assurent une base solide en calcul différentiel et intégral ainsi qu'en algèbre linéaire. Finalement, les 12 crédits à option permettent de survoler une ou plusieurs spécialités de la physique moderne ou d'approfondir les techniques de laboratoire.

### **Mineure**

La Mineure en physique est un programme de 30 crédits qui compte 12 crédits obligatoires, 15 à option et trois au choix.

### **Baccalauréat en enseignement des sciences et des technologies au secondaire**

Le Département de physique participe également à la formation des maîtres dans le cadre du Baccalauréat en enseignement des sciences et des technologies au secondaire. Ce programme relève de la Faculté des sciences de l'éducation.

## **Cours**

La liste des cours offerts apparaît dans l'annuaire de la Faculté ainsi qu'en annexe. Les plans de cours sont consultables sur notre site web. Les cours dont les numéros commencent par «1» sont de première année, tandis que les cours dont les numéros débutent par «2» ou «3» s'adressent aux personnes ayant complété une année d'études en physique. Veuillez-vous référer au répertoire des cours présenté en annexe pour obtenir les préalables. Pour l'année universitaire suivante (trimestres d'automne et d'hiver), le choix de cours se fait durant les mois d'avril et mai de chaque année au Centre étudiant.

### **Cours obligatoires**

Comme son nom l'indique, un cours obligatoire doit avoir été réussi pour compléter le programme.

## Cours à option

Les cours à option doivent être choisis dans une liste restreinte. Il y a toujours un minimum et un maximum de crédits qui accompagnent la liste.

## Cours au choix

Vous avez la possibilité de prendre à peu près n'importe quel cours dans la banque de cours de l'Université. Certains cours, jugés non appropriés, ne vous sont cependant pas accessibles. Par exemple, un cours de conversation anglaise ne peut être accepté comme cours au choix.

## Cours hors programme

Les cours que vous choisissez comme cours hors programme ne comptent pas dans la moyenne de votre programme et ne font pas partie de votre programme. Seule la note apparaît à votre bulletin. Il est possible de faire en cours hors programme 15 crédits au baccalauréat, 12 crédits à la majeure et 6 crédits à la mineure. L'évaluation des apprentissages est toutefois obligatoire.

## Cours contingentés

Vous devez vous inscrire le plus tôt possible pour le ou les cours que vous désirez suivre hors département en n'oubliant pas d'inscrire la section, s'il y a lieu.

## Cours en surplus

Ce sont des cours qui font partie de votre structure du programme mais dont vous n'avez pas besoin pour compléter son programme d'étude.

## Cours suivis par entente interuniversitaire

Il est possible, sous certaines conditions, de suivre à l'extérieur du département ou de l'Université des cours qui pourraient être comptabilisés dans votre scolarité. Vous devez vous assurer, avant de vous inscrire sur le web, des dates limites d'inscription et de l'horaire du cours. Une entrevue préalable avec le responsable pédagogique est essentielle afin qu'elle puisse donner son accord. Vous pouvez vous inscrire à l'adresse suivante : <https://mobilite-cours.crepuq.qc.ca>.

## Projet de fin d'études

Pour ce cours PHY3030, l'étudiant doit communiquer, avant le début du trimestre, avec un professeur afin de discuter d'un projet de fin d'études. Veuillez aviser le responsable du cours du nom du professeur choisi ainsi qu'un descriptif du projet.

## Stages crédités

Les étudiants au baccalauréat spécialisé en physique ont l'opportunité d'effectuer des stages crédités et rémunérés en vue d'acquérir une expérience professionnelle dans un laboratoire public ou privé. Vous pouvez ainsi obtenir trois crédits par stage jusqu'à un maximum de six crédits. Les sigles de cours PHY 2031 et PHY 3031 sont utilisés pour les stages de recherche en industrie. Quoique ces stages puissent se dérouler pendant n'importe quel trimestre d'études après la première année, la plupart des étudiants choisissent d'effectuer leurs stages pendant les trimestres d'été qui suivent la première et la deuxième année de leur programme. Les stages doivent être approuvés par le responsable des stages du département, Daniel Nadeau. Le déroulement du stage est évalué selon des modalités définies au début de celui-ci. Les étudiants intéressés peuvent contacter directement les entreprises, mais, normalement, ils procèdent via le Service des stages en sciences de la Faculté des arts et des sciences. Pour plus d'informations sur les stages disponibles, contactez la coordinatrice des stages en sciences, Andréanne Lemonde (<http://www.fas.umontreal.ca/stages>).

## Notes

Au Département de physique, la correction des examens se fait en **pourcentage**. Pour chacun des cours, la note finale est donnée en **notation littérale**. Cette note finale tient compte de la pondération

relative des diverses composantes de l'évaluation (devoirs, examens, etc.). Cependant, ce sont ces notes littérales obtenues aux différents cours qui sont utilisées pour établir la moyenne cumulative au bulletin, en pondérant selon le nombre de crédits associés à chacun des cours qui fait partie du calcul de la moyenne.

Notation littérale		pondération
A+	.....	4,3
A	.....excellent.....	4,0
A-	.....	3,7
B+	.....	3,3
B	.....très bon.....	3,0*
B-	.....	2,7
C+	.....	2,3
C	.....bon.....	2,0**
C-	.....	1,7
D+	.....	1,3
D	.....passable.....	1,0***
E	.....faible (échec)..	0,5
F	.....nul (échec)....	0,0

\* en dessous de cette note, on ne peut être admis en maîtrise

\*\* note de passage dans un programme

\*\*\* note de passage dans un cours

### Conditions pour continuer les études et la probation

La note de passage à un cours est de D, ce qui équivaut à 1,0. Cependant, la Faculté des arts et des sciences a établi des règles supplémentaires strictes régissant les critères qu'on doit satisfaire pour poursuivre ses études au département. Ce règlement est décrit de façon générale aux articles 10 à 16 du règlement pédagogique de la FAS. De façon succincte, la règle principale est la suivante : *on doit conserver une moyenne cumulative d'au moins 2,0 au cours de sa scolarité*. Si votre moyenne est inférieure à 1,7 alors que vous avez déjà accumulé 24 crédits ou plus (12 crédits ou plus dans le cas d'une mineure), vous serez exclu définitivement du programme.

Si, après avoir accumulé 12 crédits, votre moyenne est comprise entre 1,7 et 1,9 inclusivement, vous serez mis *en probation*, c'est-à-dire que vous bénéficierez d'une période de redressement de trois sessions consécutives (excluant la session d'été) au bout de laquelle votre moyenne devra être supérieure à 2,0. Si ce n'est pas le cas, vous serez exclu de façon définitive du programme. Pendant la période de probation, on doit reprendre et réussir les cours qui figurent dans les conditions de probation, soit les cours échoués et, généralement, les cours dont la note est inférieure à C+. Pendant cette période, un second échec à un cours obligatoire ou à option ou une baisse de la moyenne cumulative en-dessous de 1,7 conduiront à une exclusion définitive du programme. Les conditions de probation seront indiquées sur le relevé de notes. Un étudiant ou une étudiante dont la moyenne est supérieure à 2,0 et qui échoue une deuxième fois un cours obligatoire ou à option sera également exclu.

Le dossier de toute personne exclue d'un des trois baccalauréats ou de la majeure est transmis à Chantal Francescutto du SAFIRE.

## Règlement

Le règlement des études de premier cycle est disponible à l'adresse suivante : <http://www.etudes.umontreal.ca/reglements/reglements.html>. Tout étudiant ou étudiante est présumé les connaître ; il est donc recommandé de les lire attentivement et régulièrement. À titre de rappel, il

convient toutefois de résumer ici les règlements qui affectent le plus souvent le cheminement de l'étudiant.

Pour toutes questions de règlements, les annuaires de l'Université ont préséance sur ce guide.

## Inscription et réinscription

À votre arrivée au département et, chaque année par la suite, vous aurez à vous inscrire ou à vous réinscrire en passant par votre Centre étudiant. Votre «CHOIX DE COURS» est extrêmement important pour vous. C'est un véritable contrat qui engage l'Université et qui vous engage également. Il détermine vos frais de scolarité et il détermine aussi les examens que vous aurez à passer. Si vous avez omis d'abandonner un cours et ne vous êtes pas présenté à l'examen, la note F\* (échec par absence) vous sera donnée pour chacun des examens que vous n'aurez pas réussis. Le cours en question sera considéré comme un échec et les répercussions sur votre moyenne cumulative pourraient être catastrophiques. Soyez vigilant, c'est à vous et à vous seul qu'il incombe d'amorcer les procédures pour modifier votre choix de cours et de le faire dans les délais prescrits.

## Dates à retenir

- Dernier jour pour modifier un choix de cours et pour annuler un cours sans frais : 19 septembre (automne) et 22 janvier (hiver)
- Période d'activités libres : 22 au 26 octobre (automne) et 4 mars au 8 mars (hiver)
- Congé de Pâques : 19 au 22 avril inclusivement
- Date limite d'admission à la maîtrise : 1er septembre (hiver) et 1<sup>er</sup> février (automne)
- Dernier jour pour abandonner un cours avec frais : 9 novembre (automne) et 15 mars (hiver)
- Examens partiels, s'il y a lieu, sans interruption de cours : 15 octobre au 2 novembre (automne) et 18 février au 1<sup>er</sup> mars (hiver)
- Dernier jour pour remettre le formulaire « AVIS D'ABSENCE À UN EXAMEN » : cinq jours ouvrés après la date de l'examen
- Évaluation de l'enseignement (en classe) : novembre (automne) et avril (hiver)
- Dernier jour de cours : 7 décembre (automne) et 12 avril (hiver)
- Examens de fin de session : 10 au 22 décembre (automne) et 15 avril au 30 avril (hiver)

Vous devez toujours vous adresser au département où vous êtes inscrit pour tous cas d'absence à un examen et ce, même pour des cours hors département.

## Évaluation

Au début de chaque trimestre, le professeur vous informe de la forme et des modalités d'évaluation de son cours. Elles sont transcrites sur la «fiche d'évaluation» et conservées par la technicienne en gestion des dossiers étudiants. Habituellement, il y a deux examens, un intra et un final, ainsi que des devoirs. L'examen intra est fait en classe au milieu de la session ; le professeur planifie et surveille son examen.

## Plans de cours

Les plans de cours sont remis aux étudiants par le professeur au début du cours.

## Reprise d'un cours déjà réussi

Il est possible, en vous adressant à la technicienne en gestion des dossiers étudiants, de demander à vous inscrire à un cours déjà réussi pour hausser votre moyenne, en autant que la note du cours à reprendre soit éloignée de la moyenne du groupe. Le cours qui a déjà été réussi sera rendu non contributoire (NC). La note obtenue lors de la reprise sera ensuite substituée à l'ancienne et ce, même si elle est plus basse. Vous devez savoir qu'il est assez rare que quelqu'un arrive à augmenter sa moyenne cumulative en reprenant un cours déjà réussi.

## **Modification d'un choix de cours**

Si vous désirez modifier votre choix de cours, vous devez le faire avant la date limite sur le Guichet étudiant. Dès que vous connaissez les cours que vous voulez suivre, vous pouvez assister à ces cours même si la modification n'a pas encore été faite. Le bulletin de notes ne fait aucune mention des modifications apportées.

## **Annulation d'un cours**

L'annulation d'un cours se fait de la même façon que la modification d'un choix de cours. Aucune mention n'apparaît au bulletin de l'étudiant ou de l'étudiante.

## **Annulation de l'inscription**

Vous pouvez annuler votre inscription à l'Université. Les frais de scolarité ne vous seront pas chargés dans ce cas. Pour ce faire, vous devez annuler vos cours au Guichet étudiant tout en vous référant aux dates limites. Vous devez remettre votre carte d'étudiant à la technicienne en gestion des dossiers étudiants.

## **Plagiat**

Le plagiat peut se solder par la note « F », soit échec, et même aller jusqu'à la suspension ou le renvoi de l'Université. Pensez-y ! Pour consulter le Règlement disciplinaire sur le plagiat ou la fraude concernant les étudiants, pour savoir comment bien citer vos sources ou pour en apprendre plus : <http://www.integrite.umontreal.ca/reglementation/officiels.html>.

## **Absence à un examen**

Toute absence à un examen doit être justifiée par écrit dans les cinq jours ouvrés suivant ledit examen. Vous devez compléter, dans les meilleurs délais possibles, le formulaire «Avis d'absence à un examen» qui sera soumis au directeur du département pour approbation. Si le motif est accepté pour une absence à un examen périodique, la note de cet examen sera remplacée par celle de l'examen final. Si le motif est accepté pour une absence à un examen final, vous serez avisé, par la Faculté, de vous présenter à un examen différé qui aura lieu à la fin janvier (pour un cours du trimestre d'automne) et à la fin mai (pour un cours du trimestre d'hiver).

## **Examens différés**

Les examens différés ont lieu à la fin janvier pour les cours d'automne et à la fin mai ou au début de juin pour les cours d'hiver. Les dates des examens différés sont affichées sur le babillard du SAFIRE à [www.safire.umontreal.ca](http://www.safire.umontreal.ca). Il est donc très important d'aviser le plus tôt possible la technicienne en gestion des dossiers étudiants de toute absence à un examen.

## **Révisions de l'évaluation**

Vous êtes invité à consulter votre copie d'examen avec votre professeur et à discuter avec lui des résultats de l'évaluation dans un maximum de dix jours ouvrés après l'émission du relevé de notes. Si vous avez des raisons sérieuses de croire qu'une erreur ou une injustice a été commise lors d'une évaluation, vous pouvez demander une révision d'évaluation en remplissant le formulaire « Demande de révision de l'évaluation d'un examen ou d'un travail au 1<sup>er</sup> cycle » à l'adresse <http://safire.umontreal.ca/reussite-et-ressources/ressources-etudiantes/>, dans les quinze jours suivant l'affichage des notes ou l'expédition des bulletins, remettre celui-ci rempli à la TGDE. Si le directeur approuve la demande, cette dernière est transmise au professeur qui révise l'évaluation. Lors d'une révision, la note initiale peut être augmentée, maintenue ou diminuée. Si vous avez des raisons sérieuses de croire que justice ne vous a pas été rendue lors d'une révision d'évaluation, vous pouvez demander par écrit au directeur une révision exceptionnelle d'évaluation dans les quinze jours suivant la notification du résultat d'une telle révision. Si le directeur juge la requête recevable, il crée un comité de révision exceptionnelle qui procède à une évaluation de la requête. Lors d'une telle révision, la note peut être augmentée, maintenue, ou diminuée. La décision du comité est finale.



## **Passage d'un programme à un autre**

Si vous désirez passer d'un programme à un autre programme non contingenté, vous devez vous présenter au Bureau du registraire. Pour un programme contingenté, vous devez présenter votre demande avant la date limite, soit le 1<sup>er</sup> mars (pour la session d'automne) et le 1<sup>er</sup> novembre (pour la session d'hiver). Vous devez avoir obtenu une note minimale de C afin que vos notes soient transférées au nouveau programme.

## **Droits de scolarité**

Vous trouverez tous les renseignements concernant les droits de scolarité et les autres frais exigibles à l'adresse suivante : <http://www.etudes.umontreal.ca/payer-etudes/index.html>.

## **Évaluation de l'enseignement**

L'évaluation de l'enseignement a lieu durant le mois de novembre (pour les cours à l'automne) et durant le mois de mars (pour les cours à l'hiver). Il est très important de compléter ces fiches qui sont traitées confidentiellement.

## **Bulletins de notes officiels**

Vous avez accès à vos résultats universitaires via le Centre étudiant ([www.etudes.umontreal.ca/](http://www.etudes.umontreal.ca/)). Les droits de scolarité devront être acquittés avant de recevoir le bulletin final. S'il y a eu échec au test de français administré avant l'admission à l'Université, les finissants n'auront pas leur diplôme tant qu'ils n'auront pas satisfait à ces exigences. Leur bulletin sera alors retenu jusqu'à ce qu'ils aient réussi tous les cours exigés.

## **Financement**

Le programme de prêts et bourses du gouvernement du Québec permet à plusieurs étudiants de bénéficier de prêts et de bourses lors de leurs études. Vous pouvez vous procurer au Bureau de l'aide financière le «Répertoire des bourses, prêts et prix du Bureau des bourses d'études de premier cycle». Cette brochure contient les informations relatives aux divers prêts et bourses offerts au 1<sup>er</sup> cycle universitaire.

## **Bourses d'été du CRSNG**

Le programme de bourses de recherches (1<sup>er</sup> cycle) en milieu universitaire du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG) permet à certains étudiants et étudiantes méritants (ayant une moyenne cumulative d'au moins B) de bénéficier de bourses (1 125 \$/mois provenant du CRSNG et d'un complément d'au moins 25% provenant du directeur de recherche) leur permettant de travailler l'été dans le milieu universitaire

## **Bourses d'été du CRSNG en milieu industriel**

Le programme de bourses de recherches (1<sup>er</sup> cycle) en milieu industriel du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG) permet à certains étudiants et étudiantes méritants (ayant une moyenne cumulative d'au moins B) de bénéficier de bourses (4 500\$ maximum) leur permettant de travailler l'été dans des organismes industriels canadiens admissibles. Les demandes doivent être reçues au CRSNG au moins trois semaines avant le début du stage.

## **Emplois d'été au département**

Un grand nombre d'étudiants et d'étudiantes du 1<sup>er</sup> cycle bénéficient d'emplois d'été offerts par certains professeurs du département et sont rémunérés directement à partir des fonds de recherche de ce dernier. Il n'y a pas de règles formelles régissant cette forme d'embauche. Vous êtes fortement encouragés à garder un œil sur les tableaux d'affichage du département où apparaissent quelquefois des offres d'emploi et à vous adresser directement aux professeurs susceptibles d'engager des

étudiants d'été. Vous devriez vous munir d'un curriculum vitae et d'une copie de votre bulletin avant d'entreprendre de telles démarches. Vous devez avoir un numéro d'assurance sociale pour tout travail rémunéré. Si vous ne l'avez pas encore, vous devez vous adresser au Centre d'emploi du Canada pour en obtenir un.

## Formulaires et documents

Voici une liste des formulaires et documents que vous aurez peut-être à utiliser au cours de vos études de 1<sup>er</sup> cycle et que vous pourrez vous procurer à [www.safire.umontreal.ca](http://www.safire.umontreal.ca).

### Formulaires

Les formulaires à récupérer auprès de la TGDE sont l'avis d'absence à un examen (dans les cinq jours ouvrés suivant l'absence), la demande de délai pour la remise d'un travail et la demande de vérification ou de révision de l'évaluation d'un examen ou d'un travail.

### Annuaire de la Faculté des arts et des sciences

Ce document est disponible à l'adresse suivante : <http://www.etudes.umontreal.ca/publications/index.html>. Il contient la description de tous les programmes d'études offerts par la Faculté et celle de tous les cours. Il renferme aussi le calendrier des études de l'année en cours.

### Répertoire des prêts et bourses

Il contient la liste des prêts et bourses offerts aux étudiants et aux étudiantes. Le répertoire pour le 1<sup>er</sup> cycle est disponible au Bureau de l'aide financière des Services aux étudiants (S.A.É.), au Pavillon J.-A. De Sève, 2332, boulevard Édouard-Montpetit, 4<sup>e</sup> étage, local A-4302. Vérifiez les heures d'ouverture à l'adresse [www.baf.umontreal.ca](http://www.baf.umontreal.ca). Le répertoire des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles est disponible à la Faculté des études supérieures et postdoctorales (FESP), 2910, boulevard Édouard-Montpetit, 2<sup>e</sup> étage ([www.fesp.umontreal.ca](http://www.fesp.umontreal.ca)).

### Règles d'attribution des prêts et bourses aux étudiants et aux étudiantes

Cette brochure contient les informations relatives aux conditions d'admissibilité et aux démarches à entreprendre pour obtenir l'aide financière (sous forme d'un prêt et d'une bourse annuels) du Ministère de l'éducation. Pour les immigrants reçus ou les résidents permanents, il faut consulter la brochure intitulée «Les règles relatives aux immigrants reçus ou résidents permanents». Ces deux brochures sont disponibles au Bureau de l'aide financière des Services aux étudiants (S.A.É.), au Pavillon J.-A. De Sève, 2332, boulevard Édouard-Montpetit.

### Étudier aux États-Unis («Study in USA»)

Cette brochure contient les renseignements relatifs aux programmes d'échange avec certaines universités américaines. Elle est disponible au Bureau de la coopération internationale situé au 3744 Jean-Brillant, bureau 581, <http://www.international.umontreal.ca/>.

### Étudier en Europe

Cette brochure contient les renseignements relatifs aux programmes d'échange avec certaines universités européennes. Vous pouvez l'obtenir au Bureau de la coopération internationale situé au 3744 Jean-Brillant, bureau 588, <http://www.international.umontreal.ca/>.

### Guide pratique pour les étudiants étrangers

Ce guide contient toutes les informations relatives aux politiques canadienne et québécoise concernant les étudiants et les étudiantes étrangers, à l'organisation du départ, au mode de vie au Québec et aux études à l'Université de Montréal (frais de scolarité, exemption de cours, assurance-maladie, etc.). Ce guide est disponible sur <http://www.international.umontreal.ca/>.

# Études aux cycles supérieurs

## Maîtrise (M.Sc.)

### Objectifs

Le programme de *maîtrise* a pour objectifs de compléter les connaissances de base du candidat et de l'initier à la recherche dans un champ disciplinaire de pointe. Au terme de la maîtrise, l'étudiant aura acquis une solide formation qui le préparera adéquatement pour un large éventail d'emplois dans de nombreuses entreprises de haute technologie, dans des centres de recherche, ou dans l'enseignement au niveau collégial. La maîtrise est offerte en deux variantes :

*Avec mémoire* — Dans cette option, l'accent est mis sur la recherche, le nombre de crédits de cours étant relativement limité. Un mémoire faisant état des travaux de recherche est produit et évalué par un jury composé de professeurs.

*Avec stage* — Les cours occupent une plus large place dans cette option que dans la précédente. Un stage en milieu de recherche, supervisé par un membre du corps professoral, est néanmoins exigé ; un rapport de recherche est produit et évalué à la fin du stage.

Outre l'option générale, deux options sont disponibles : l'option *Biophysique et physiologie moléculaire* (avec mémoire), offerte conjointement par le Département de physique et le Département de physiologie de la Faculté de médecine, et l'option *Physique médicale*, (avec mémoire) offerte conjointement avec le Département d'informatique et de recherche opérationnelle de la Faculté des arts et des sciences, le Département de radiologie, radio-oncologie et médecine nucléaire de la Faculté de médecine, et l'Institut de génie biomédical de l'École Polytechnique et du CHUM.

### Admission

Pour être admis à la maîtrise en physique, le candidat doit être titulaire d'un diplôme de B.Sc. en physique ou l'équivalent, pour lequel il a obtenu une moyenne d'au moins 3,0 sur 4,3 selon le barème de l'Université de Montréal et doit avoir un directeur de recherche qui accepte de le superviser. Par ailleurs, pour toutes les disciplines de spécialisation (sauf biophysique, voir ci-dessous), le candidat doit avoir suivi et réussi au moins trois des quatre cours suivants (ou équivalents) : PHY 2813 (Mécanique quantique 2) PHY 3131 (Mécanique classique 2), PHY 3214 (Mécanique statistique) et PHY 3442 (Électromagnétisme avancé). Il devrait également posséder une connaissance suffisante de la langue anglaise. Par contre, il est possible d'être admis à la maîtrise sans avoir suivi les cours mentionnés ci-dessus ; ceux-ci doivent alors être suivis durant la scolarité de maîtrise ; en pareil cas, ils sont considérés comme cours préparatoires ou complémentaires. Il est à noter que certains cours de niveau B.Sc. sont fortement recommandés comme préalables à des cours de niveau 6000.

Conditions supplémentaires propres à la spécialisation en biophysique : Pour être admis aux études supérieures en biophysique, l'étudiant doit avoir suivi un minimum de six crédits parmi BCM 1531 (Introduction à la biochimie), BIO 1101 (Biologie moléculaire), BIO 1153 (Biologie cellulaire), CHM 2995 (Physicochimie générale 2) et PHY 2900 (Biophysique). Les candidats aux études supérieures en biophysique qui n'auront pas ces crédits lors de leur admission devront suivre certains cours préparatoires selon certaines modalités.

### Programme

Le programme de maîtrise avec mémoire (45 crédits) comporte un minimum de neuf crédits de cours dont six de niveau 6000 ; les autres crédits sont attribués à la recherche et à la rédaction d'un mémoire. Le nombre de crédits de cours exigés peut varier d'un domaine de spécialisation à l'autre ; le choix de cours doit être approuvé par le directeur de recherche du candidat.

Le programme de maîtrise avec stage (45 crédits) comporte un minimum de 21 crédits de cours dont 15 de niveau 6000 ; les autres crédits sont attribués à un stage ou à des travaux dirigés, d'une durée minimale de quatre mois.

Le programme de M.Sc. en physique médicale vise à préparer les physiciens à œuvrer dans les hôpitaux, les établissements du réseau de la santé et dans l'industrie associée à cette activité. Le programme, qui constitue une option à l'intérieur du M.Sc. physique, totalise 25 crédits de cours. Le programme est complété par un mémoire représentant 21 crédits et incluant une composante commune à tous les étudiants, soit une douzaine de séances de laboratoire supervisées, faisant appel aux équipements médicaux et appareils de mesure utilisés par les physiciens médicaux au cours de l'exercice de leur profession.

Conditions propres à la spécialisation en astronomie/astrophysique avec mémoire : Minimum de neuf crédits de cours dont six de niveau 6000 en physique. On doit aussi avoir suivi les cours PHY3700 et PHY3710, ou l'équivalent. Si ces cours doivent être faits dans le cadre de la maîtrise, un seul de ces deux cours sera toutefois comptabilisé pour le calcul de la moyenne générale.

Conditions propres à la spécialisation en biophysique avec mémoire : Le candidat à une maîtrise spécialisée en biophysique doit suivre neuf crédits de cours dont six de niveau 6000. Celui qui ne possède pas les préalables d'admission à la maîtrise spécialisée en biophysique (tels que décrits précédemment) doit suivre des cours préparatoires. Les exigences de cours dans ce cas sont de six crédits de niveau B.Sc. et de six crédits de niveau 6000.

## Doctorat (Ph.D.)

### Objectifs

Le programme de doctorat a pour but d'assurer à l'étudiant une formation telle qu'il puisse mener, de façon autonome, un projet de recherche original et de pointe dans son domaine de spécialisation. L'étudiant développera ainsi ses aptitudes dans le cheminement méthodologique propre à la recherche et sera éventuellement apte à proposer de nouvelles avenues d'investigation. Cette formation ouvre toute grande la porte à des emplois en milieu universitaire ou dans des laboratoires industriels et instituts de recherche gouvernementaux. Plusieurs domaines de spécialisation sont proposés au candidat au doctorat en physique, notamment astronomie et astrophysique, biophysique et physiologie moléculaire, physique de la matière condensée, physique des plasmas et physique des particules. L'approche méthodologique peut être aussi bien expérimentale que théorique ou numérique.

L'option *Biophysique et physiologie moléculaire* est offerte conjointement par le Département de physique et le Département de physiologie de la Faculté de médecine aux étudiants désireux d'étudier l'aspect physique des phénomènes biologiques fondamentaux, en particulier dans le domaine des membranes biologiques et des protéines membranaires.

### Admission

Pour être admis au doctorat en physique, l'étudiant doit être titulaire d'une maîtrise en physique (depuis l'automne 2007, la moyenne requise est de 3,3 sur 4,3) ou d'un diplôme équivalent et doit avoir un directeur de recherche qui accepte de le superviser. Il est cependant possible, sur recommandation du directeur, de passer directement de la maîtrise au doctorat après un an de scolarité à la maîtrise, sans qu'il soit nécessaire de rédiger un mémoire de maîtrise ; les cours exigés à la maîtrise dans la discipline particulière du candidat doivent cependant avoir été complétés et réussis. Il est également possible, dans des cas exceptionnels, de s'inscrire directement au doctorat après le baccalauréat. Le candidat devrait également posséder une connaissance suffisante de la langue anglaise.

## Programme

Le programme de doctorat en physique (90 crédits) comporte un minimum de neuf crédits de cours de niveau 6000, 81 crédits sont attribués à la recherche et à la rédaction d'une thèse. Le nombre de crédits de cours exigés peut varier d'un domaine de spécialisation à l'autre ; le choix de cours doit être approuvé par le directeur de recherche du candidat.

Conditions propres à la spécialisation en biophysique : La scolarité pour la spécialisation en biophysique compte également neuf crédits de cours, dont au moins neuf doivent être de niveau 6000. Le candidat au doctorat dans cette spécialisation qui ne possède pas les préalables exigés pour l'admission à la maîtrise spécialisée en biophysique (tels que décrits précédemment) doit suivre des cours préparatoires. Les exigences de cours dans ce cas sont de neuf crédits de niveau B.Sc. (incluant ceux qui auront été obtenus à la maîtrise) et six crédits de niveau 6000.

## Financement

### Politique de financement des étudiants aux cycles supérieurs

Le Département a révisé en 2012 sa politique de financement des étudiants aux cycles supérieurs. Cette politique comprend les dispositions décrites ci-dessous. Veuillez cependant noter que cette politique pourrait ne pas s'appliquer si le directeur de recherche provient d'un autre département. Une entente préalable écrite s'impose alors. La présente politique s'applique aux étudiants et étudiantes des cycles supérieurs du département de physique ; toute dérogation nécessite une entente écrite entre le professeur et l'étudiant. Veuillez noter, cependant, qu'elle pourrait ne pas s'appliquer si la situation financière du directeur de recherche changeait en cours d'études. Cette politique est ici présentée dans un cadre intégré qui inclut les bourses des ESP.

### Bourses de maîtrise et de doctorat

Payées à même les fonds de recherche des professeurs pour les étudiants ne bénéficiant pas d'une bourse des grands organismes subventionnaires : montants planchers annuels de 15.600\$ (incluant les bourses déjà détenues) pour deux ans à la maîtrise (avec mémoire) et 18.000\$ pour quatre ans au doctorat (cinq ans pour une inscription directe au doctorat).

### Suppléments annuels

4.000\$ aux étudiants détenteurs de grandes bourses (CRSNG et FQR-NT en particulier).

### Bourses d'excellence du département de physique

Bourses d'admission de 10.000\$ par année pour un an à la maîtrise (deux ans pour la maîtrise en physique médicale) et pour trois ans au doctorat accordées notamment sur proposition du comité des études supérieures lors de l'étude des demandes d'admissions ; sauf pour les étudiants en physique médicale, ces bourses seront complétées par le directeur de recherche à hauteur de 8.000\$ à la maîtrise et de 10.000\$ au doctorat. Elles ne peuvent être cumulées avec d'autres « grandes » bourses (plus de 5.000\$).

### Bourses de fin d'études

1.000\$ à la maîtrise (avec mémoire) pour le dépôt du mémoire dans un délai de deux ans. Cette bourse n'est versée que si le jury recommande, suite au premier dépôt, l'acceptation du mémoire, ou encore s'il ne demande que des corrections mineures.

### Bourses de fin d'études des ESP

La FESP offre aux finissants de doctorat des bourses de fin d'étude de 1.000\$ par mois pour la dernière année. Les bourses sont payées en trois versements (35% au début, 35% à mi-parcours et 30% au dépôt), à condition de respecter le plan de travail déposé. Les deux premiers versements contribuent à la constitution du montant plancher et le dernier (auquel le directeur de recherche ajoute 300\$) s'ajoute à ce plancher à la condition que le dépôt ait lieu à l'intérieur des délais préalablement définis. Les

étudiants effectuant leur premier dépôt de thèse avant la fin de la quatrième année sont automatiquement éligibles sous réserve de ressources financières disponibles des ESP et du réalisme du plan de travail. La demande de bourse peut être déposée en tout temps au plus tard à la fin du 12<sup>e</sup> trimestre d'inscription au doctorat, excluant s'il y a lieu, les trimestres préparatoires. Les étudiants dont le dépôt initial de la thèse est réalisé durant leur 5<sup>e</sup> année d'études doivent présenter un plan de travail réaliste en vue du dépôt initial de leur thèse au plus tard à la fin de leur 15<sup>e</sup> trimestre ; la date du dépôt ne devant pas dépasser le 31 août de l'année suivante. Cette démarche doit être entreprise vers la fin de leur 12<sup>e</sup> trimestre d'inscription au doctorat, excluant, s'il y a lieu, les trimestres préparatoires. Cependant, veuillez noter qu'il n'y a qu'un seul concours par année, avec date d'échéance à la FESP au 1<sup>er</sup> juin (généralement aux alentours du 1<sup>er</sup> mai au département). Ces bourses sont octroyées par voie de concours sous réserve de ressources financières disponibles.

### **Bourses A des ESP pour le passage accéléré de la maîtrise au doctorat**

7.000\$ par année, renouvelables une fois, pour les étudiants ayant complété un maximum de trois trimestres à la maîtrise au moment d'entreprendre le doctorat. Dans ce cas, le montant-plancher intègre cette bourse et est porté à 21.000\$ par année. Notez que le cumul de cette bourse avec les autres bourses détenues par l'étudiant ne peut en aucun cas dépasser 31.000\$.

### **Bourses B d'accès direct des ESP au doctorat depuis le baccalauréat**

10.000\$ par année, renouvelables deux fois. Dans ce cas, le montant-plancher intègre cette bourse et est porté à 21.000\$ par année. Notez que le cumul de cette bourse avec les autres bourses détenues par l'étudiant ne peut en aucun cas dépasser 31.000\$. Cette bourse s'applique aux étudiants qui ont obtenu leur diplôme de 1<sup>er</sup> cycle dans un établissement universitaire canadien et n'ayant suivi aucun cours depuis l'obtention du grade.

### **Étudiants étrangers**

La présente politique s'applique aux étudiants de l'extérieur du Canada. Pour les détenteurs d'une bourse importante (plus de 11 600\$ à la maîtrise ou 14.000\$ au doctorat) de leur pays d'origine, le montant de leur bourse est majoré de 4.000\$ si le cumul est permis. Sinon, le directeur de recherche complète la bourse de façon à atteindre le plancher de financement. Notez aussi que la FESP offre des bourses d'exemption des droits de scolarité supplémentaires pour les étudiants étrangers (*bourse C*), avec un minimum de deux bourses par année octroyées au Département de physique selon les ressources financières disponibles.

### **Congés de maternité**

L'étudiante qui s'absente pour un congé de maternité peut demander une bourse à la FESP (4.000\$) pour un trimestre à la condition de ne pas recevoir (aucun des deux parents) de prestations de congé parental (régime d'assurance parental du Québec, par exemple) ni de prestations pour congé parental des grands organismes subventionnaires (CRSH, CRSNG, FQR-NT, FQRSC, FRSQ, IRSC). Indépendamment de la nature des bourses qu'elle obtient pour son congé de maternité, le directeur de recherche complète pour obtenir un plancher de soit 5.200\$ pour les étudiantes à la maîtrise, soit 6.000\$ pour les étudiantes au doctorat, durant le trimestre de congé.

### **Bourses du CRSNG**

Ces bourses sont attribuées au mérite. Les critères de sélection sont l'excellence académique (dossier universitaire, bourses et autres appuis obtenus, durée des études antérieures du candidat), le potentiel à la recherche (qualité des contributions à la recherche et développement entre autres critères), et aptitudes à la communication et au leadership et entrent. Les formulaires sont disponibles au mois de septembre et la classification des candidatures est d'abord faite par le Comité des bourses du Département. Une première sélection est ensuite faite par le Comité universitaire des bourses et une ultime sélection par le CRSNG. Les montants des bourses sont au 2<sup>e</sup> cycle de 17.300\$ (concours ES

M) pendant un an ou de 17.500\$ (concours BESC M) bourse d'études du Canada Alexander-Graham-Bell, pendant un an. Au 3<sup>e</sup> cycle, les montants sont de 21.000\$ (concours ES D) pendant au plus trois ans; 35.000\$ (concours BESC D) bourse d'études du Canada Alexander-Graham-Bell, pendant au plus trois ans; 50.000\$ (concours BESC Vanier) bourse d'études du Canada Vanier, pendant au plus trois ans. Les candidats les mieux classés aux niveaux de la maîtrise et du doctorat se verront offrir une BESC, et le groupe de candidats méritants qui suit se verra offrir une bourse ES du CRSNG. Le Programme de bourses d'études supérieures du Canada Vanier a été conçu pour attirer et retenir les étudiants de doctorat de calibre international dont les réussites universitaires dans le domaine des sciences humaines, des sciences naturelles, du génie et des sciences de la santé sont exceptionnelles et dont les compétences en leadership sont éprouvées. Les étudiants canadiens et les étudiants étrangers sont admissibles au Programme. Les bourses ES M et ES D peuvent être utilisées à l'extérieur du Canada, pourvu que le boursier ait déjà obtenu un diplôme en sciences naturelles ou en génie d'une université canadienne. Les bourses BESC et Vanier sans exception sont valides seulement dans les universités canadiennes admissibles. Notez que vous n'êtes plus éligible au concours ES M si vous avez déjà débuté vos études de 2<sup>e</sup> cycle. Si vous avez déjà complété 24 mois de scolarité aux études supérieures, vous n'êtes plus éligible au concours ES D. Au moment de présenter votre demande ES D, vous devez être normalement en train de poursuivre votre deuxième année d'études supérieures et avoir terminé entre 13 et 24 mois d'études supérieures. Toutefois, si vous avez entrepris un programme d'études supérieures en janvier, vous pouvez présenter une demande soit à l'automne de votre première année d'études supérieures, pourvu que vous ne détenez pas déjà une bourse ES M accordée au cours de la même année que celle où vous présentez une demande de bourse ES-B; ou à la date normale (c.-à-d. à l'automne de votre deuxième année d'études supérieures). Vous trouverez plus d'information sur le site suivant : [http://www.nserc-crsng.gc.ca/Students-Etudiants/PG-CS/index\\_fra.asp](http://www.nserc-crsng.gc.ca/Students-Etudiants/PG-CS/index_fra.asp)

## Bourses des Fonds FRQ-NT

Aux 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles, on peut également bénéficier de bourses accordées par le Ministère de l'éducation dans le cadre des Fonds FRQ-NT (Fonds de recherche du Québec - Nature et technologies). Ces bourses sont également attribuées au mérite. Les critères de sélection sont la qualité du dossier (la moyenne cumulative et la lettre de recommandation des deux répondants), l'aptitude et l'expérience du candidat ou de la candidate, ainsi que la qualité et l'intérêt du projet de recherche proposé. Les formulaires sont disponibles au mois de septembre et l'examen des candidatures est fait directement par le FRQ-NT. La dernière sélection est faite par un comité provincial. Le montant des bourses est de 15.000\$ au 2<sup>e</sup> cycle (concours B1) et de 20.000\$ au 3<sup>e</sup> cycle (concours B2). Pour le concours B2, on peut aussi présenter une demande d'aide financière pour effectuer un stage d'études dans un milieu scientifique hors Québec. Les titulaires des bourses du FRQ-NT reçoivent un complément de 4.000\$. Notez qu'il n'y a aucune restriction quant au choix du lieu d'études. Ainsi, les bourses FRQ-NT peuvent être utilisées à l'extérieur du Canada beaucoup plus facilement que celles du CRSNG.

*Si vous voulez commencer des études de maîtrise ou de doctorat en janvier 2017, vous devrez faire une demande de bourse (CRSNG ou FRQ-NT) dès 2015-2016 (en même temps que ceux qui débiteront leur maîtrise ou leur doctorat en mai ou septembre 2016).*

## Autres bourses

Il existe à la FESP un programme d'exemption des frais différentiels de scolarité pour les étudiants et les étudiantes étrangers, ainsi que quelques autres programmes de bourses susceptibles de vous intéresser ; comme par exemple, le prestigieux programme de bourses Rhodes, les bourses de la Fondation Édouard-Léger, etc. Surveillez les tableaux d'affichage ou visitez les nouvelles sur les bourses à [www.fesp.umontreal.ca](http://www.fesp.umontreal.ca).

# Vie étudiante

## PHYSUM

La PHYSUM est l'Association des étudiants et étudiantes du Département de physique de l'Université de Montréal. Tout étudiant et toute étudiante inscrit dans un programme de physique en devient membre automatiquement. La PHYSUM représente les intérêts des membres auprès des corps professoral et administratif et promeut la formation et le maintien d'un niveau de vie sociale intéressant pour les membres.

### Conseil exécutif

Les étudiants et les étudiantes, réunis en Assemblée générale au début de chaque session, procèdent à l'élection d'un Conseil exécutif. Ce conseil est formé d'un président, d'un secrétaire, d'un vice-président aux finances, d'un vice-président à la pédagogie, d'un vice-président à la vie étudiante, d'un vice-président aux affaires externes, d'un vice-président aux cycles supérieurs, d'un vice-président responsable du café, d'un responsable aux sports et de représentants de classe.

### Rôle administratif

Le Conseil exécutif est élu pour administrer toutes les affaires de l'Association et exécuter tout mandat que lui confie l'Assemblée générale. Le Conseil exécutif doit voir à la création et à la supervision des comités qu'il jugera nécessaires à la bonne marche de l'exécution de son mandat.

### Rôle social

Les étudiants et les étudiantes de physique ont à leur disposition un Café étudiant (La Planck) géré par les membres du comité Café élus en Assemblée générale. Le Conseil exécutif organise des activités culturelles et de divertissement tout au long de l'année, comme : parties de début et de fin de session, soirée à la cabane à sucre, tournois sportifs, volley-ball, etc. L'information sur les parties, les Assemblées générales et autres activités à venir est diffusée grâce au tableau à l'entrée de la Planck et au "Gros photon", le journal de la PHYSUM (sans oublier le bouche-à-oreille, qui est aussi très efficace chez les étudiants de physique !).

### Rôle académique

À chaque session, le Conseil exécutif rend disponible une banque d'examens des années précédentes pour tous les cours offerts durant cette session. Ces exercices sont très utiles pour bien se préparer aux examens. À la fin de chaque année, tous les étudiants de physique passent au vote pour élire le récipiendaire du Petit Nobel de pédagogie, prix remis au meilleur professeur du département. Depuis 2000, se sont ajoutés les "nano-Nobel", "pico-Nobel" et "femto-Nobel", prix remis aux meilleurs auxiliaires d'enseignement dans les cours de première, deuxième et troisième année, respectivement.

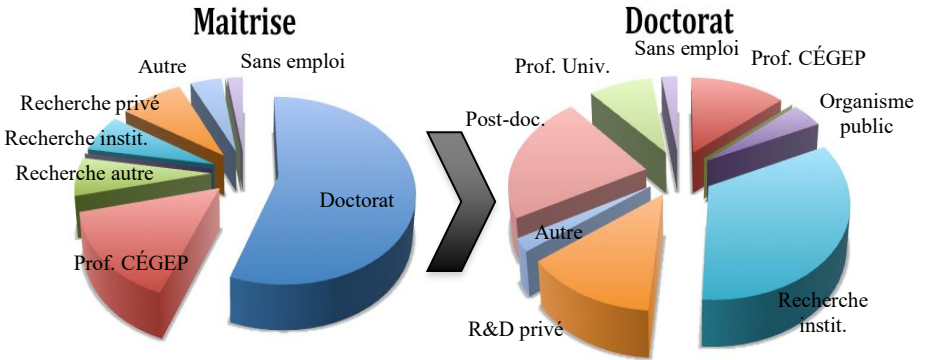
## La Planck

La Planck est le Café des étudiants et étudiantes de physique. Que ce soit pour dîner, finir le dernier devoir de mécanique quantique, discuter de relativité ou disputer une partie d'échecs ou de whist, la Planck est *le* rendez-vous des étudiants de physique. Le Café n'existerait pas sans plusieurs personnes. Tout d'abord le Conseil administratif de six personnes (président, trésorier, responsable des commandes, responsable des bénévoles, responsable de l'aménagement et responsable de la publicité) qui se charge d'optimiser l'inventaire et de conserver les prix les plus bas, en plus d'assurer le bon fonctionnement en général, et surtout les nombreux bénévoles qui partagent quelques heures de leur semaine entre relire les passages obscurs du Griffiths ou du Zettili et servir les clients.



## Carrière et marché du travail

Les programmes de 1<sup>er</sup> cycle en physique visent d'abord à former des généralistes des sciences physiques. Aux 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles, la formation est nécessairement plus spécialisée. Les types d'emplois accessibles à nos diplômés dépendent fortement du niveau du dernier diplôme et du type de spécialisation obtenu après le 1<sup>er</sup> cycle. Les employeurs de physiciens sont très variés. Les entreprises de haute technologie apprécient de plus en plus la formation de physiciens. Les hôpitaux recherchent des physiciens ayant une spécialité en physique médicale. Les services de l'État engagent par exemple des météorologues qui ont bien souvent une formation de 1<sup>er</sup> cycle en physique. On trouve un grand nombre de physiciens dans le monde de l'informatique, côté logiciel et côté matériel. Les laboratoires, soit dans les entreprises ou dans le milieu académique, engagent beaucoup de physiciens. Finalement, mentionnons les possibilités d'emploi dans l'enseignement à tous les niveaux. Voici un diagramme illustrant ce que sont devenus nos étudiants de maîtrise et doctorat ayant obtenu leur diplôme ces dernières années :



Voici aussi une liste de quelques compagnies et organismes qui ont embauché nos finissants au cours des dernières années : Agence Spatiale, CNRC, CSST, CRSSS, Hôpital Notre-Dame. Ils enseignent aux cégeps Ahuntsic, Drummondville, Marianopolis, Saint-Hyacinthe, Valleyfield, Vieux-Montréal, Bois-de-Boulogne, Champlain, Saint-Laurent. Ils font de la R&D chez Phytronix, ABB, CAE, Ericsson, Hydro-Québec, MPB Technologies, Desjardins Sécurité Financière, Google, Banque Nationale, Planétarium de Montréal, Lam Research, Nüvü Cameras, Radioprotection inc., Philips Lumileds, Tekna Systèmes Plasma, Teledyne Dalsa, Ubisoft.

Finalement, il est bon de savoir que l'Association canadienne des physiciens (ACP) fournit à ses membres un répertoire d'employeurs de physiciens. On y trouve les noms et les adresses d'employeurs non universitaires, le nombre de physiciens à leur emploi ainsi que leurs principales activités.

## Services aux étudiants

Les Services aux étudiants (SAE) offrent un grand éventail de services aux 55.000 étudiants et étudiantes du campus.

Pour obtenir de l'information plus détaillée sur les diverses activités des SAE, on peut consulter l'*Agenda de la FAECUM* et les pages de *Le Quartier Libre*.

## Principales ressources

Voici une liste des principales ressources sur le campus :

**Bureau de l'aide financière** : 2332, boul. Édouard-Montpetit, 4<sup>e</sup> étage, local A4302, [www.baf.umontreal.ca](http://www.baf.umontreal.ca), 514-343-6145. Ce bureau fournit toute l'information nécessaire concernant les prêts et bourses du Ministère de l'éducation. Il offre aussi un service de dépannage quand le chèque tarde à arriver.

**Bureau du logement hors-campus** : Pavillon J.-A. De Sève, 2332 boul. Édouard-Montpetit, 3<sup>e</sup> étage, B-3429, 514-343-6533. Ce bureau gère une liste d'appartements et de chambres disponibles dans la région immédiate de l'Université. Idéal pour trouver un nouveau colocataire.

**Centre d'émission de la carte UdeM** : Pavillon J.-A. De Sève, local A0303 (rez-de-chaussée)

**Registrariat** : Pavillon J.-A. De Sève, 2332 boul. Édouard-Montpetit (de 8 h30 à 16h30 sans interruption), [www.etudes.umontreal.ca](http://www.etudes.umontreal.ca)

**Service d'action humanitaire et communautaire** : Pavillon 3200 Jean-Brillant, local B-2253, 514-343-7896. On y trouve toute l'information relative à la vie spirituelle sur le campus.

**Service d'appui à la formation interdisciplinaire et à la réussite étudiante (SAFIRE)** : Pavillon Lionel-Groulx, 3150 Jean-Brillant, local C-1010, [www.safire.umontreal.ca](http://www.safire.umontreal.ca). Il est responsable de la mineure en arts et sciences ou du Baccalauréat individualisé, de même que des programmes pour les étudiants et les étudiantes libres ou visiteurs.

**Service de santé** : Pavillon SAÉ (2101, boulevard Édouard-Montpetit, rez-de-chaussée), 514-343-6452. En plus des consultations médicales, le Service de santé offre un nombre considérable de ressources : vaccination, tests de grossesses, dépistage MTS, établissement d'un régime alimentaire, etc. Le Service de santé possède même son propre service d'urgence.

**Service des activités culturelles (SAC)** : Pavillon J.-A. De Sève (2332, boulevard Édouard-Montpetit, bureau C-2524), 514-343-6524. Le SAC encadre un grand nombre d'activités reliées aux arts : théâtre, musique, cinéma, photos. Une brochure d'information est disponible dès le début de l'année. Attention : les inscriptions se font habituellement en début de session et le nombre de places est parfois limité.

**Service des résidences** : 2350, boulevard Édouard-Montpetit, Montréal (Québec), H3T 1J4, 514-343-6531.

**Service des sports (CEPSUM)** : 2100, boulevard Édouard-Montpetit, 514-343-6150. Vous avez accès au CepsuM grâce à votre carte d'étudiant. Vous pouvez y pratiquer plusieurs sports, incluant le squash, le racketball, le badminton, la natation, le volley-ball, le hockey, l'escalade, le karaté, le conditionnement physique, etc.

**Service d'orientation et de consultation psychologique (SOCP)** : Pavillon SAÉ (2101, boulevard Édouard-Montpetit), 514-343-6853 (consultation psychologique, orientation et ateliers), 343-7890 (information scolaire et professionnelle). Ce service peut aider quiconque éprouve des difficultés dans son choix de carrière, dans la gestion de ses études ou dans sa vie quotidienne.

**Service universitaire de l'emploi** : Pavillon J.-A. De Sève (2332, boulevard Édouard-Montpetit, 3<sup>e</sup> étage), 514-343-6736. On y trouve, entre autres, un tableau d'affichage d'offres d'emploi.

**Soutien aux étudiants en situation de handicap** : Pavillon J.-A. De Sève, 514-343-7928.

**Soutien aux nouveaux étudiants** : Pavillon J.-A. De Sève (2332, boulevard Édouard-Montpetit, local A-0300, [nouveauxetudiants@sae.umontreal.ca](mailto:nouveauxetudiants@sae.umontreal.ca)), 514-343-6111 poste 1024

**UdeM International** : 3744 Jean-Brillant, bureau 581

## Organismes étudiants

*FAECUM* (Pavillon 3200, 3200 rue Jean-Brillant, B-1265), 514-343-5947

Fédération des associations étudiantes du campus de l'Université de Montréal

## Autres ressources utiles

Voici une liste d'autres ressources qui pourraient être utiles :

**Bureau des services juridiques** : Pavillon 3200 Jean-Brillant, 514-343-6633

**Bureau d'intervention en matière d'harcèlement sexuel** : 3535, chemin Queen Mary, bureau 207, 514-343-7020

**Centre antipoison de Montréal** : 1-800-463-5060

**Clinique d'optométrie** : Pavillon 3744 Jean-Brillant, 514-343-6082

**Garderie** : Pavillon J.-A. De Séve, 514-343-6420

**Librairie** : Pavillon Roger-Gaudry, local L-315, 514-343-6210

**Objets perdus** : Pavillon Roger-Gaudry, local L-307, 514-343-2819

**Ombudsman** : Pavillon J.-A. De Séve, C-4528, 514-343-2100

**Service de covoiturage** : 514-343-6111 #1870

**Service d'impression de l'Université de Montréal (SIUM)** : Pavillon Roger-Gaudry, local N-315, 514-343-6410

**Service de sécurité** : Pavillon Roger-Gaudry, local L-324, 514-343-7771

**Services audiovisuels** : Pavillon Roger-Gaudry, local R-218, 514-343-7800

**Stationnement** : 3200 Jean-Brillant, local 2214, 514-343-3000

**Vestiaire** : Pavillon Roger-Gaudry, local L-307, 514-343-2819

**Le 911 ne fonctionne pas sur les téléphones de la ligne universitaire. Il faut appeler la sécurité de l'Université (514-343-7771) ou composer le 7771.**

## Carte de l'étudiant

Les nouveaux étudiants peuvent se procurer leur carte de l'étudiant dans les 48 heures qui suivent l'enregistrement de votre choix de cours. Le Centre d'émission de la carte de l'Université de Montréal est situé au Pavillon J.-A. De Séve ([www.carte.umontreal.ca](http://www.carte.umontreal.ca)).

## Logement

Il existe des résidences pour les étudiants et les étudiantes sur le campus de l'Université de Montréal quoique la liste d'attente soit en général assez longue. La plupart préfèrent louer un appartement. Ceux-ci sont faciles à trouver à Montréal et peu dispendieux en comparaison avec d'autres grandes villes nord-américaines. L'accès à l'Université de Montréal est facile d'à peu près tous les secteurs de la ville puisqu'elle est bien desservie par les transports en commun (métro, autobus). Le Bureau du logement hors campus (343-6533) peut vous aider à trouver un appartement.

## Assurances

Tous les travailleurs et les travailleuses sont protégés par la Loi sur les accidents du travail et des maladies professionnelles. Dans notre contexte, un travailleur ou une travailleuse est défini comme étant une personne salariée payée par l'Université. Il importe de rappeler qu'une bourse n'est pas considérée comme un salaire ; les boursiers postdoctoraux et les étudiants et les étudiantes (payés à l'aide du formulaire «Honoraires-bourses et droits d'auteurs») ne sont donc pas couverts par cette loi. Par contre, un assistantat d'enseignement est considéré comme un salaire. Lorsque vous êtes dans l'exercice de vos fonctions ou au cours de vos travaux de recherche, vous êtes couverts par une assurance de responsabilité civile de La Laurentienne. Cette police de 2M\$ couvre tous les étudiants et les employés dans les locaux et lieux appartenant à l'Université. Vous êtes aussi couvert par une assurance contre les accidents de l'Industrielle-Alliance. Avec cette police, vous êtes assuré contre les accidents pouvant survenir au cours des activités reliées directement à votre maîtrise ou doctorat. En effet, cette police vous protège lorsque vous êtes inscrit à l'Université de Montréal, dans le cas où vous subissez une blessure accidentelle à un endroit où vous êtes requis d'être pour suivre des cours ou participer à des activités organisées par l'Université ou alors que vous voyagez directement pour vous y rendre ou en revenir.

## Informatique

### Courrier électronique

Le courrier électronique a pour objectif de favoriser l'échange d'information entre des collègues un peu partout à travers le monde et c'est un service gratuit. À l'Université de Montréal, tous les étudiants peuvent obtenir une adresse de courrier électronique en faisant une demande de code d'accès par le Centre étudiant.

### Service d'aide aux usagers des services informatiques

Le Service d'aide aux usagers (SAU) de la Direction générale des technologies de l'information et de la communication (DGTIC) (tél. : 514-343-7288) constitue la porte d'entrée des Services informatiques. Le SAU a pour mandat d'accueillir les utilisateurs, de gérer tous les comptes sur les environnements informatiques, de faire de la consultation en salle et d'offrir un soutien restreint pour les logiciels micro-informatiques.

## Bibliothèque

Les coordonnées de la bibliothèque sont :

Adresse : campus MIL  
Téléphone : 514-343-6613  
Courriel : prphys@bib.umontreal.ca

Les horaires de la bibliothèque durant l'année académique sont :

Lundi au jeudi : 08:30 à 21:00  
Vendredi : 08:30 à 17:00  
Samedi : 11:00 à 17:00

### Recherche d'information ou de documentation

Si vous avez besoin d'un renseignement, d'une référence, d'une donnée technique ou d'un document quelconque, n'hésitez pas à faire appel au personnel. Il peut vous apporter son aide pour l'utilisation de différents outils de recherche tels que : la base de données *INSPEC* sur l'Internet (*Physics Abstracts*) ; la base de données *Web of Science*. Source importante d'information, cette base de données permet d'obtenir, pour un article particulier, les notices bibliographiques des articles où il a été cité et la bibliothèque virtuelle *IEEE Xplore*. Des sessions de formation à l'utilisation des différentes ressources sont disponibles sur demande.

### Service Une question ?

*Une question ?* Est un service de référence virtuelle rapide et professionnel dispensé en deux modes : en direct, à l'aide d'une boîte de clavardage placée à des endroits stratégiques du site Web et par courriel avec un délai de réponse de 24 heures. L'objectif du service est d'offrir un service d'information en temps réel s'appuyant sur une équipe pan-réseau répondant à toute question générale ou spécifique portant sur les services et ressources du réseau des bibliothèques de l'UdeM.

### Atrium <http://atrium.umontreal.ca/>

Pour trouver un livre dans la bibliothèque, ou encore un article, vous devez consulter Atrium, le catalogue des bibliothèques de l'Université. Atrium permet de localiser non seulement les documents de la bibliothèque de physique, mais tous les documents (livre, périodique, microforme, etc.) disponibles dans les bibliothèques du réseau. Il est possible de faire une recherche par auteur, titre, sujet, collection, cote ou mots clés. Atrium vous permet également de consulter la réserve de cours des professeurs et votre dossier personnel d'emprunteur. Des sessions de formation à l'utilisation du catalogue sont disponibles sur demande.

## Périodiques électroniques

La Direction des bibliothèques met à la disposition de la communauté universitaire une collection importante de périodiques électroniques. Dans la majorité des cas, la consultation et le téléchargement des articles sont autorisés sur simple reconnaissance de l'adresse IP de l'Université de Montréal. Veuillez consulter la page web de la bibliothèque de physique <http://www.bib.umontreal.ca/PY>, ou encore la page générale des bibliothèques sous la rubrique « Périodiques électroniques » <http://www.bib.umontreal.ca>. Pour accéder aux bases de données et aux périodiques électroniques à partir de son domicile, il suffit d'utiliser le service Proxy. Consultez à ce sujet la page <http://www.bib.umontreal.ca/Proxy/> pour de plus amples informations.

## Emprunt des documents

En présentant votre carte d'étudiant, vous pouvez emprunter jusqu'à 30 documents à la fois (pour l'ensemble du réseau des bibliothèques) pour une période de quatre semaines. Un avis de courtoisie vous sera envoyé par courriel trois jours avant la date d'échéance du prêt. Le prêt peut être renouvelé en personne dans n'importe quelle bibliothèque du réseau, par téléphone (514-343-6613), ou par courriel ([prphys@bib.umontreal.ca](mailto:prphys@bib.umontreal.ca)) pour une période équivalente, si le document n'est pas réservé par un autre usager. Vous pouvez renouveler vous-même les documents empruntés, vous n'avez qu'à consulter votre dossier du lecteur par le biais du catalogue Atrium. Des frais s'appliquent pour tout document remis en retard.

## Réservation

Si le document que vous désirez est emprunté, vous pouvez réserver le document en vous présentant au comptoir de prêt, par téléphone ou par courriel, ou encore directement dans le catalogue Atrium lors de la recherche du titre (onglet « Réserver » localisé sous l'affichage de la notice). Au retour du document, un avis est transmis automatiquement par courriel indiquant que le livre est disponible au comptoir de prêt. Vous disposerez alors de quelques jours pour venir le récupérer.

## Réserve de cours

Les documents appelés à être consultés par plusieurs étudiants au cours de la même période sont mis en réserve à la demande du professeur. En vous adressant au comptoir du prêt, vous pourrez emprunter jusqu'à trois documents pour consultation sur place, pour une durée de trois heures. Des frais s'appliquent pour tout document remis en retard.

## Examens des années antérieures

Les questionnaires des années antérieures (trois années) sont disponibles en format électronique par le biais du site web de la bibliothèque sous la mention « Examens années antérieures » du menu de gauche. <http://www.bib.umontreal.ca/PY/examens/cours/default.htm>.

## Prêt de nuit

Les documents mis en réserve par les professeurs peuvent être empruntés trente minutes (30 minutes) avant la fermeture de la bibliothèque. Les documents doivent être retournés dès l'ouverture de la bibliothèque le lendemain matin ou déposés dans la chute à livres située près de la bibliothèque de chimie (H-715). Des frais s'appliquent pour tout document remis en retard.

## Obtention d'un livre ou d'un article de périodique qui n'est pas disponible à la bibliothèque

Si le volume dont vous avez besoin ne fait pas partie de la collection de la bibliothèque, vous pouvez l'obtenir gratuitement d'une autre bibliothèque du réseau de l'Université de Montréal ou d'une autre institution. Vous pouvez aussi obtenir des articles de périodiques non disponibles à la bibliothèque.

## Emprunt direct dans les bibliothèques universitaires canadiennes

Grâce à une entente intervenue entre les universités, les étudiants et étudiantes diplômés peuvent emprunter eux-mêmes dans toutes les bibliothèques québécoises et ontariennes. Pour ce faire, vous devez obtenir de

la bibliothèque de physique une carte CREPUQ (Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec) valable pour un an. Cette carte accorde à l'utilisateur les droits dont bénéficie un étudiant de premier cycle de la bibliothèque qu'il veut fréquenter.

### **Accès aux postes publics informatiques**

La bibliothèque met à votre disposition des postes informatiques pour la consultation des ressources documentaires et pour le travail de recherche. Pour accéder à ces postes de travail, vous devez utiliser votre code d'accès DGTIC et votre mot de passe SIM. Pour plus d'informations, vous pouvez communiquer avec le personnel ou consulter la rubrique Accès aux infrastructures - Obtenir un code d'accès sur le site de la DGTIC ([www.ti.umontreal.ca](http://www.ti.umontreal.ca))

### **Impression publique**

La bibliothèque offre le service d'impression publique. L'impression d'un document se fait à partir des postes publics informatiques et par la suite récupérée sur le poste situé près du photocopieur. Ce poste, muni d'un lecteur de cartes, nécessite l'identification avec votre code d'accès DGTIC et votre mot de passe SIM pour sélectionner le travail à imprimer. Le document s'imprime alors au photocopieur.

### **Photocopie**

Un photocopieur sous la responsabilité du Service d'impression de l'Université de Montréal (SIUM) est disponible à la bibliothèque. L'appareil est muni d'un lecteur de cartes et les usagers pourront utiliser leur carte étudiante ou une carte de photocopie qu'ils se procureront au SIUM. Les cartes sont rechargeables dans les caissiers automatiques installés aux endroits suivants :

- Pavillon Roger-Gaudry (aile U1, près du comptoir alimentaire)
- Pavillon Roger-Gaudry (local L-623, à l'entrée de la Bibliothèque de Santé)
- Pavillon 3200 Jean-Brillant (face à la régie, au 1<sup>er</sup> étage)
- Pavillon Marguerite d'Youville (à l'entrée de la Bibliothèque paramédicale)
- Pavillon Marie-Victorin (à l'entrée)
- Pavillon Maximilien-Caron (Bibliothèque de droit)
- Pavillon Samuel-Bronfman (1<sup>er</sup> étage)
- Pavillon André-Aisenstadt (Bibliothèque de mathématiques et informatique, 2<sup>e</sup> étage)

## **Association canadienne des physiciens et physiciennes**

L'Association canadienne des physiciens et physiciennes (ACP) qui regroupe une grande partie des physiciens canadiens a pour objectifs de promouvoir l'avancement de la physique au Canada, l'utilisation des découvertes scientifiques pour le bien de l'humanité, la connaissance dans les sciences physiques et leur diffusion et la coopération et les relations entre les physiciens d'une part et les entreprises d'autre part.

Cette association invite les étudiants et les étudiantes à participer à ses activités en devenant membre à titre étudiant. Pour une somme modique, il est alors possible de participer aux activités de l'ACP et de recevoir le journal «La Physique au Canada». Pour devenir membre, veuillez visiter le site de l'ACP ([www.cap.ca](http://www.cap.ca)). Sur ce site vous trouverez des renseignements utiles au sujet des emplois pour physiciens

L'ACP organise chaque année un concours de physique universitaire. Ce concours a lieu en février et tous les étudiants et les étudiantes des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années sont invités à participer. Comme il s'agit d'un concours, il va de soi que les questions posées sont assez difficiles, mais elles sont difficiles pour tout le monde ! La liste des 25 premiers est rendue publique et chaque candidat est informé de son rang. Nous vous encourageons vivement à participer à ce concours. Le Département de physique offre un prix de 1.000\$ à tout étudiant ou étudiante du département qui se classe parmi les cinq premiers à cette compétition et de 500\$ pour un classement dans les dix premiers.

# Annexes

## Répertoire des cours

- PHY 1111 (AH) 1 cr. Introd. aux disciplines de la physique**  
Présentation des activités de recherche poursuivies dans les différentes disciplines de la physique. Méthodologie, bases de données et rédaction scientifique. Considérations éthiques.
- PHY 1234 (A) 3 cr. Introduction à la physique numérique**  
Éléments de programmation scientifique. Intégration numérique. Systèmes déterministes simples. Phénomènes stochastiques : modèle de Ising, marches aléatoires, agrégation, etc. Complexité : avalanches, fractals, chaos, etc.
- PHY 1441 (AH) 3 cr. Électromagnétisme**  
Lois de Coulomb et de Gauss. Potentiel scalaire. Conducteurs. Énergie électrique et magnétique. Dipôle. Courants et densité de courant électrique. Lois d'Ampère et de Biot et Savart. Potentiel vecteur. Loi de Faraday. Concomitant : MAT 1410
- PHY 1501 (H) 3 cr. Introduction à la physique expérimentale**  
Apprentissage des méthodes de physique expérimentale par l'étude de phénomènes physiques variés tirés de la mécanique classique, de la mécanique quantique et de l'électromagnétisme. Préalables : IFT 1015 ou PHY 1234
- PHY 1620 (AH) 3 cr. Ondes et vibrations**  
Oscillations libres, amorties et entretenues d'un oscillateur simple, résonance. Oscillateurs couplés et modes normaux. Ondes stationnaires. Superposition des modes et analyse de Fourier. Ondes progressives. Réflexion et transmission. Interférence. Préalables : PHY 1651 et MAT 1600
- PHY 1651 (AH) 3 cr. Mécanique classique 1**  
Concepts fondamentaux. Lois de conservation. Rotation autour d'un axe. Forces centrales et problème de Képler. Diffusion et section efficace. Équations de Lagrange (à partir des lois de Newton) et applications.
- PHY 1652 (AH) 3 cr. Relativité 1**  
Référentiels non-inertiels. Postulats de relativité. Dilatation du temps. Contraction des longueurs. Transformations de Lorentz. Effet Doppler. Cinématique relativiste. Quadri-vecteurs. Préalable : PHY 1651
- PHY 1901 (AHÉ) 3 cr. Mécanique et physique moderne**  
Concepts fondamentaux de la mécanique. Équations du mouvement. Principes de conservation. Oscillations et ondes. Éléments de relativité et de physique quantique.
- PHY 1902 (AHÉ) 3 cr. Électricité et optique**  
Électrostatique. Circuits en courant continu. Magnétisme. Optique géométrique et optique physique. Préalables : PHY1901 ou MAT1903
- PHY 1905 (H) 3 cr. Physique pour chimistes**  
Notions physiques essentielles pour la chimie. Applications de la mécanique classique, de l'électromagnétisme et de l'optique. Préalable : MAT 1958

- PHY 1950 (A) 3 cr. Notion de physique pour enseignants**  
Approfondissement des concepts à la base de la physique et de leurs rapports aux applications technologiques modernes.
- PHY 1955 3 cr. Acoustique**  
La nature physique du son. Les différents paramètres utilisés en acoustique physique. Les unités, la notion de niveau. La propagation du son dans différents milieux. Appareils utilisés en acoustique. Démonstrations.
- PHY 1961 (A) 1,5 cr. Notions de physique appliquée**  
Notions de physique appliquée à la santé publique.
- PHY 1972 (AHÉ) 3 cr. Comprendre l'univers**  
Notions de base en astrophysique. Se repérer dans l'espace et le temps. Visite de l'Univers à petite et grande échelle. Description de l'évolution de l'Univers. Origine et évolution de la vie dans l'Univers.
- PHY 1973 (H) 3 cr. Astrobiologie**  
L'origine et l'évolution de la vie dans l'Univers. Création de l'Univers. Formation des planètes. Origine de la vie sur terre. Vie ailleurs dans l'Univers. Conquête de l'espace.
- PHY 2031 (É) 3 cr. Stage 1 en industrie**  
Stage en milieu de travail en vue d'acquérir une expérience professionnelle dans un laboratoire public ou privé.
- PHY 2215 (AH) 4 cr. Physique thermique et statistique**  
Thermodynamique statistique. Fonctions thermodynamique. Transformations de phases. Distribution canonique. Méca stat. Statistiques quantiques. Applications de Gaz de bosons et de fermions. Préalable : MAT 1400
- PHY 2300 (H) 3 cr. Physique médicale**  
Radioactivité et interaction particules-matière. Radiologie diagnostique. Médecine nucléaire. Ultrasons. Imagerie médicale. Radio-oncologie.
- PHY 2345 (AH) 3 cr. Outils théoriques de la physique**  
Variables complexes. Transformées de Fourier et de Laplace. Équations différentielles ordinaires. Calcul vectoriel. Équations différentielles partielles. Fonction de Green. Préalables : MAT 1410 et MAT 1600
- PHY 2400 (H) 3 cr. Physique des plasmas**  
Milieu plasma: définition, grandeurs caractéristiques, exemples d'applications. Mouvement d'une particule chargée dans des champs électriques et magnétiques. Description hydrodynamique : équations de transport, diffusion, mobilité. Préalables : PHY 2215 et PHY2441
- PHY 2441 (AH) 4 cr. Optique et ondes électromagnétiques**  
Matériaux, fonction diélectrique, susceptibilité magnétique. Équations de Maxwell, de Fresnel. Ondes dans les milieux infinis. Polarisation. Interférences et diffraction. Couches optiques. Préalables : PHY1441 et PHY1620. Concomitant : PHY 2345 ou MAT 2466.
- PHY 2476 (H) 3 cr. Physique expérimentale**  
Travaux pratiques : mesures de divers phénomènes physiques (effet photoélectrique, hystérésis, émission thermoélectrique, radioactivité, semi-conducteurs, rayonnement du corps noir, etc.); utilisation de micro-ordinateurs en laboratoire. Préalable : PHY 1501



**PHY 2500 (H) 3 cr. Physique de la matière condensée**

Structures cristallines. Dynamique du réseau. Bandes d'énergie et dynamique des électrons. Métaux. Semi-conducteurs. Isolants. Propriétés diélectriques et magnétiques. Préalables : PHY 2215 et PHY2810

**PHY 2601 (H) 3 cr. Physique subatomique**

Composition de la matière. Techniques expérimentales : accélérateurs, détecteurs. Interactions fondamentales. Éléments de physique nucléaire. Symétries et lois de conservation. Modèle de Glashow-Weinberg-Salam. Préalable : PHY 2810

**PHY 2701 (H) 3 cr. Astronomie et astrophysique**

Les étoiles : propriétés physiques et évolution. Étoiles binaires. Amas d'étoiles. La galaxie: cinématique, structure, formation, évolution. Nature des galaxies. Galaxies spirales, elliptiques. Galaxies et Univers. Éléments de cosmologie.

**PHY 2810 (AH) 4 cr. Mécanique quantique 1**

Dualité onde-particule. Postulats de la mécanique quantique. Oscillateur harmonique. Particules identiques. Moment cinétique. Atome d'hydrogène. Spin. Préalable : PHY1620. Concomitant : PHY 2345 ou MAT 2466.

**PHY 2813 (H) 3 cr. Mécanique quantique 2**

Fondements de la mécanique quantique. Addition de moments cinétiques. Méthodes variationnelles. Théorie des perturbations et règle d'or de Fermi. Introduction à la théorie de la diffusion. Préalable : PHY 2810.

**PHY 2900 (H) 3 cr. Biophysique**

Biophysique moléculaire et cellulaire. Thermodynamique biologique. Préalable : PHY 2215

**PHY 3012 (A) 3 cr. Évolution des concepts en physique**

La physique prégaliléenne : Copernic, Kepler, Beeckman, Descartes, Huyghens, Newton, Mach, Einstein.

**PHY 3030 (AH) 3 cr. Projet de fin d'études**

Projet trimestriel de recherche dans un des domaines d'activités du département. Préalable : IFT 1015 ou PHY 1234

**PHY 3031 (É) 3 cr. Stage 2 en industrie**

Stage en milieu de travail en vue de renforcer et de développer l'expérience professionnelle acquise au cours du premier stage.

**PHY 3040 (A) 3 cr. Laboratoire d'optique**

Travaux pratiques d'optique géométrique et d'optique physique. Préalables : PHY 2441 et 2476

**PHY 3051 (H) 3 cr. Analyse moderne des données physiques**

Analyse des données physiques via l'apprentissage automatique et les techniques modernes de statistique et de données massives. Préalable : PHY 2215

**PHY 3060 3 cr. Méthodes numériques en physique**

Application de l'analyse numérique à des problèmes en physique. Une connaissance de la programmation est nécessaire. Préalables : IFT 1015 ou PHY 1234 et MAT 1600

**PHY 3070 (H) 3 cr. Relativité 2**

Relativité restreinte. Champs gravitationnels faibles. Étoiles sphériques. Pulsars. Quasars. Cosmologie. Collapsus gravitationnel et trous noirs. Ondes gravitationnelles. Vérifications expérimentales de la théorie. Préalables : PHY 1652 et PHY 3442

**PHY 3075 (H) 3 cr. Modélisation numérique en physique**

Solutions numériques des équations du mouvement. Dynamique moléculaire. Systèmes chaotiques. Introduction aux méthodes Monte Carlo. Percolation et groupe de renormalisation. Fractales et automates cellulaires. Préalables : PHY 2215 et (IFT 1015 ou PHY 1234)

**PHY 3080 (H) 3 cr. Applications des groupes en physique**

Symétries, invariances et groupes. Théorie des groupes abstraits. Représentations des groupes et mécanique quantique. Applications à la physique des solides, à la physique nucléaire et aux particules élémentaires. Préalable : PHY 2813.

**PHY 3131 (H) 3 cr. Mécanique classique 2**

Formalismes de Lagrange et Hamilton. Mouvements des corps rigides et équations d'Euler. Transformations canoniques et crochets de Poisson. Équations de Hamilton-Jacobi. Préalable : PHY 1651

**PHY 3140 (A) 3 cr. Hydrodynamique**

Cinématique et dynamique d'un fluide. Paramètres non dimensionnels. Fluide parfait. Compressibilité. Viscosité, couche limite. Turbulence. Préalable : PHY 2345 ou MAT 2466

**PHY 3181 3 cr. Méthodes géométriques en physique**

Notions de géométrie différentielle. Actions de groupes sur un espace. Applications à la physique. Préalable : PHY 2441

**PHY 3214 (A) 3 cr. Mécanique statistique**

Gaz parfait monoatomique à la limite classique. Thermodynamique du gaz parfait de Bose-Einstein et applications. Thermodynamique du gaz parfait de Fermi-Dirac et applications. Traitement du gaz imparfait. Préalable : PHY 2215

**PHY 3320 (A) 3 cr. Optique quantique**

Quantification du champ électromagnétique. Interaction rayonnement-matière. Équations de Bloch optiques. Le laser : principes, propriétés, applications. Éléments d'optique non-linéaire. Préalables : PHY 2441 et PHY 2813

**PHY 3442 (A) 3 cr. Électromagnétisme avancé**

Milieux dissipatifs, fonction diélectrique complexe. Guides d'onde conducteurs et optiques. Rayonnement. Formulation covariante de l'électromagnétisme. Préalable : PHY 2441

**PHY 3510 (H) 3 cr. Magnétisme et supraconductivité**

Moments magnétiques libres et règle de Hund. Interactions et structures magnétiques. Symétries brisées. Supraconductivité : effet Meisner, équations de London et modèle de Ginzburg-Landau. Introduction à la supraconductivité non conventionnelle. Préalables : PHY 2441 et PHY 2813

**PHY 3600 (A) 3 cr. Physique nucléaire**

Caractéristiques du noyau. Force à deux corps. Interaction de la radiation avec la matière. Désintégrations et réactions nucléaires. Masses et énergie de liaison. Forces et modèles nucléaires. Préalable : PHY 2810

**PHY 3700 (A) 3 cr. Atmosphère et environnement stellaires**

Études des modèles d'atmosphères stellaires et de la matière interstellaire. Propriétés du plasma atmosphérique. Éléments de transfert radiatif. Opacité radiative. Atmosphère grise. Modèles d'atmosphères standards. Préalable : PHY 2215

**PHY 3710 (H) 3 cr. Structure et évolution stellaires**

Équations fondamentales de la structure stellaire. Conditions physiques à l'intérieur des étoiles. Thermodynamique. Transport d'énergie. Réactions thermonucléaires. Chaînes de réactions nucléaires. Éléments d'évolution stellaire. Préalable : PHY 2215

**PHY 3814 (H) 3 cr. Compléments de mécanique quantique**

Diffusion. Matrice densité. Intrication. Intégrales de chemin. Phases de Berry. Introduction à la théorie quantique relativiste et à la théorie des champs. Préalable : PHY 2813

**PHY 3830 3 cr. Structure atomique et moléculaire**

Généralités: spectres de raies, de bandes, continuum. Modèle de Bohr-Sommerfeld. Atome à un électron sans spin, à deux, à plusieurs électrons : couplage LS, jj, Racah). Interaction rayonnement-matière : émissions spontanée et stimulée, absorption.

Préalables : PHY 2810

**GIN 4302 (A) 3 cr. Dispositifs électroniques**

Dispositifs électroniques et optoélectroniques. Notions de fiabilité, simulation numérique et procédés de fabrication. Mesures électriques de certains dispositifs. Cours PHS 8302 de l'École Polytechnique. Inscription par entente interuniversitaire. Préalable : PHY 2500

**GIN 4321 (A) 3 cr. Caractérisation des matériaux de pointe**

Structures atomique et électronique des surfaces. Thermodynamique, interactions chimiques et caractérisation des surfaces. Exemples d'applications. Cours PHS 4321 de l'École Polytechnique. Inscription par entente interuniversitaire. Préalable : PHY 2500

**GIN 4603 (H) 3 cr. Énergie et environnement**

Conversion de l'énergie. Études des impacts sur l'environnement et sur la santé pour les filières du charbon, du pétrole, de l'hydro-électricité et du nucléaire. Cours PHS 4603 de l'École Polytechnique. Inscription par entente interuniversitaire. Préalable : PHY 2215

## Cheminement du B.Sc. spécialisé en physique

[57 crédits obligatoires, 30 crédits optionnels et trois crédits au choix]

### Cohorte d'automne

Session 1 (Automne)	15 cr.	Session 2 (Hiver)	15 cr.
MAT 1400 Calcul 1	4 cr.	MAT 1410 Calcul 2	3 cr.
MAT 1600 Algèbre linéaire	4 cr.	PHY 1441 Électromagnétisme	3 cr.
PHY 1111 Intro disciplines physique	1 cr.	PHY 1501 Intro à la phys. exp.	3 cr.
PHY 1234 Intro à la phys. numérique	3 cr.	PHY 1620 Ondes et vibrations	3 cr.
PHY 1651 Méca classique 1	3 cr.	PHY 1652 Relativité 1	3 cr.
Session 3 (Automne)	15 cr.	Session 4 (Hiver)	15 cr.
PHY 2215 Phys. therm. et stat.	4 cr.	PHY 2476 Physique expérimentale	3 cr.
PHY 2345 Outils th. de la physique	3 cr.	PHY 2813 Méca quant. 2 (opt.)	3 cr.
PHY 2441 Optique et ondes é-m	4 cr.	Option	3 cr.
PHY 2810 Mécanique quantique 1	4 cr.	Option	3 cr.
		Option	3 cr.
Session 5 (Automne)	15 cr.	Session 6 (Hiver)	15 cr.
PHY 3040 Laboratoire d'optique	3 cr.	PHY 3030 Projet de fin d'études	3 cr.
PHY 3214 Mécanique stat. (opt.)	3 cr.	PHY 3131 Méca class. 2 (opt.)	3 cr.
PHY 3442 Électromag. avancé (opt.)	3 cr.	Option	3 cr.
Option	3 cr.	Option	3 cr.
Option	3 cr.	Option	3 cr.

### Cohorte d'hiver

Session 1 (Hiver)	15 cr.	Session 2 (Automne)	15 cr.
MAT 1400 Calcul 1	4 cr.	MAT 1410 Calcul 2	3 cr.
MAT 1600 Algèbre linéaire	4 cr.	PHY 1234 Intro à la phys. num.	3 cr.
PHY 1111 Intro disciplines physique	1 cr.	PHY 1441 Électromagnétisme	3 cr.
PHY 1651 Mécanique classique 1	3 cr.	PHY 1620 Ondes et vibrations	3 cr.
Option	3 cr.	PHY 1652 Relativité 1	3 cr.
Session 3 (Hiver)	16 cr.	Session 4 (Automne)	14 cr.
PHY 1501 Intro à la phys. exp.	3 cr.	PHY 2441 Optique et ondes é-m.	4 cr.
PHY 2215 Phys. therm. et stat.	4 cr.	PHY 2810 Mécanique quantique 1	4 cr.
PHY 2345 Outils th. de la physique	3 cr.	Option	3 cr.
Option	3 cr.	Option	3 cr.
Option	3 cr.		
Session 5 (Hiver)	15 cr.	Session 6 (Automne)	15 cr.
PHY 2476 Physique exp.	3 cr.	PHY 3030 Projet de fin d'études	3 cr.
PHY 3131 Méca classique 2 (opt.)	3 cr.	PHY 3040 Lab. d'optique	3 cr.
PHY 2813 Méca quant. 2 (opt.)	3 cr.	PHY 3214 Méca Statistique (opt.)	3 cr.
Option	3 cr.	PHY 3442 Electro. Avancé (opt.)	3 cr.
Option	3 cr.	Option	3 cr.

Pour être admis aux études supérieures en physique, l'étudiant doit avoir suivi au moins trois des quatre cours PHY 2813, PHY 3131, PHY 3214 et PHY 3442.

## Cheminement du B.Sc. en mathématiques et physique

[68 crédits obligatoires, 19 crédits optionnels et trois crédits au choix]

### Cohorte d'automne

<b>Session 1 (Automne)</b>	<b>15 cr.</b>	<b>Session 2 (Hiver)</b>	<b>16 cr.</b>
MAT 1400 Calcul 1	4 cr.	MAT 1000 Analyse 1	4 cr.
MAT 1600 Algèbre linéaire	4 cr.	MAT 1410 Calcul 2	3 cr.
PHY 1111 Intro disciplines physique	1 cr.	PHY 1441 Électromagnétisme	3 cr.
PHY 1234 Intro à la phys. numérique	3 cr.	PHY 1620 Ondes et vibrations	3 cr.
PHY 1651 Méca classique 1	3 cr.	PHY 1652 Relativité 1	3 cr.
<b>Session 3 (Automne)</b>	<b>14 cr.</b>	<b>Session 4 (Hiver)</b>	<b>16 cr.</b>
MAT 2050 Analyse 2	3 cr.	MAT 2115 Éq. différentielles	3 cr.
MAT 2466 Analyse appliquée	3 cr.	MAT 2130 Variable complexe	3 cr.
PHY 2441 Optique et ondes é-m	4 cr.	PHY 1501 Intro à la phys. exp.	3 cr.
PHY 2810 Mécanique quantique 1	4 cr.	PHY 2215 Phys. therm. et stat.	4 cr.
		PHY 2813 Méca quant. 2	3 cr.
<b>Session 5 (Automne)</b>	<b>15 cr.</b>	<b>Session 6 (Hiver)</b>	<b>14 cr.</b>
MAT 2300 Géométrie différentielle	3 cr.	MAT 1720 Probabilités	4 cr.
PHY 3214 Mécanique stat. (opt.)	3 cr.	PHY 3131 Méca class. 2 (opt.)	3 cr.
PHY 3442 Électromag. avancé (opt.)	3 cr.	Option	3 cr.
Option	3 cr.	Option	3 cr.
Option	3 cr.	Option	1 cr.

### Cohorte d'hiver

<b>Session 1 (Hiver)</b>	<b>16 cr.</b>	<b>Session 2 (Automne)</b>	<b>15 cr.</b>
MAT 1400 Calcul 1	4 cr.	MAT 1410 Calcul 2	3 cr.
MAT 1600 Algèbre linéaire	4 cr.	PHY 1234 Intro à la phys. num.	3 cr.
MAT 1720 Probabilités 1	4 cr.	PHY 1441 Électromagnétisme	3 cr.
PHY 1111 Intro disciplines physique	1 cr.	PHY 1620 Ondes et vibrations	3 cr.
PHY 1651 Méca classique 1	3 cr.	PHY 1652 Relativité 1	3 cr.
<b>Session 3 (Hiver)</b>	<b>14 cr.</b>	<b>Session 4 (Automne)</b>	<b>14 cr.</b>
MAT 1000 Analyse 1	4 cr.	MAT 2050 Analyse 2	3 cr.
MAT 2115 Éq. différentielles	3 cr.	MAT 2466 Analyse appliquée	3 cr.
MAT 2130 Variable complexe 1	3 cr.	PHY 2441 Optique et ondes é-m	4 cr.
PHY 2215 Phys. therm. et stat.	4 cr.	PHY 2810 Mécanique quantique 1	4 cr.
<b>Session 5 (Hiver)</b>	<b>15 cr.</b>	<b>Session 6 (Automne)</b>	<b>16 cr.</b>
PHY 1501 Intro à la phys. exp.	3 cr.	MAT 2300 Géométrie différent.	3 cr.
PHY 2813 Méca quant. 2	3 cr.	PHY 3214 Méca statistique (opt.)	3 cr.
PHY 3131 Méca classique 2 (opt.)	3 cr.	PHY 3442 Electro. avancé (opt.)	3 cr.
Option	3 cr.	Option	3 cr.
Option	3 cr.	Option	3 cr.
		Option	1 cr.

Pour être admis aux études supérieures en physique, l'étudiant doit avoir suivi au moins trois des quatre cours PHY 2813, PHY 3131, PHY 3214 et PHY 3442.

## Cheminement du B.Sc. en physique et informatique

[66 crédits obligatoires, 18 crédits optionnels et six crédits au choix]

### Cohorte d'automne

<b>Session 1 (Automne)</b>	<b>17 cr.</b>	<b>Session 2 (Hiver)</b>	<b>16 cr.</b>
IFT 1015 Programmation 1	3 cr.	IFT 1025 Programmation 2	3 cr.
IFT 1065 Structures discrètes	3 cr.	MAT 1410 Calcul 2	3 cr.
MAT 1400 Calcul 1	4 cr.	PHY 1111 Intro disciplines phys.	1 cr.
MAT 1600 Algèbre linéaire	4 cr.	PHY 1441 Électromagnétisme	3 cr.
PHY 1651 Méca classique 1	3 cr.	PHY 1620 Ondes et vibrations	3 cr.
		PHY 1652 Relativité 1	3 cr.
<b>Session 3 (Automne)</b>	<b>16 cr.</b>	<b>Session 4 (Hiver)</b>	<b>14 cr.</b>
IFT 1575 Mod. de rech. op.	3 cr.	IFT 2425 Intro aux algo. num.	3 cr.
IFT 2015 Struct. de données	3 cr.	PHY 2215 Phys. therm. et stat.	4 cr.
PHY 2345 Outils th. de la physique	3 cr.	PHY 2810 Méca quantique 1	4 cr.
PHY 2441 Optique et ondes é-m	4 cr.	Option	3 cr.
Option	3 cr.		
<b>Session 5 (Automne)</b>	<b>15 cr.</b>	<b>Session 6 (Hiver)</b>	<b>12 cr.</b>
IFT 2105 Intro inform. théorique	3 cr.	PHY 1501 Intro à la phys. exp.	3 cr.
IFT 2125 Intro à l'algorithmique	3 cr.	PHY 2813 Méca quant. 2 (opt.)	3 cr.
IFT 3245 Simulations (opt)	3 cr.	PHY 3075 Modél. num. (opt.)	3 cr.
PHY 3214 Mécanique stat. (opt.)	3 cr.	PHY 3131 Méca classique 2 (opt.)	3 cr.
PHY 3442 Electro. Avancé (opt.)	3 cr.		

### Cohorte d'hiver

<b>Session 1 (Hiver)</b>	<b>15 cr.</b>	<b>Session 2 (Automne)</b>	<b>15 cr.</b>
IFT 1015 Programmation 1.	3 cr.	IFT 1065 Struct. disc. en info.	3 cr.
MAT 1400 Calcul 1	4 cr.	IFT 2425 Intro aux algo. num.	3 cr.
MAT 1600 Algèbre linéaire	4 cr.	PHY 1620 Ondes et vibrations	3 cr.
PHY 1111 Intro disciplines physique	1 cr.	PHY 1652 Relativité 1	3 cr.
PHY 1651 Méca classique 1	3 cr.	Option	3 cr.
<b>Session 3 (Hiver)</b>	<b>15 cr.</b>	<b>Session 4 (Automne)</b>	<b>13 cr.</b>
IFT 1025 Programmation 2	3 cr.	IFT 2015 Structures discrètes	3 cr.
IFT 1575 Modèles de rech. op.	3 cr.	PHY 2345 Outils th. de la phys.	3 cr.
MAT 1410 Calcul 2	3 cr.	PHY 2810 Méca quantique 1	4 cr.
PHY 1441 Électromagnétisme	3 cr.	Option	3 cr.
Option	3 cr.		
<b>Session 5 (Hiver)</b>	<b>16 cr.</b>	<b>Session 6 (Automne)</b>	<b>16 cr.</b>
PHY 1501 Intro à la phys. exp.	3 cr.	IFT 2105 Intro inform. théorique	3 cr.
PHY 2441 Optique et ondes é-m	4 cr.	IFT 2125 Intro à l'algorithmique	3 cr.
PHY 2813 Méca quant. 2 (opt.)	3 cr.	IFT 3245 Simulations (opt)	3 cr.
PHY 3075 Modélisation num. (opt.)	3 cr.	PHY 2215 Phys. therm. et stat.	4 cr.
PHY 3131 Mécan. classique 2 (opt.)	3 cr.	PHY 3442 Electro. avancé (opt.)	3 cr.

Pour être admis aux études supérieures en physique, l'étudiant doit avoir suivi au moins trois des quatre cours PHY 2813, PHY 3131, PHY 3214 et PHY 3442.