

# B.SC. SPÉCIALISÉ EN PHYSIQUE / B.SC.A. EN GÉNIE ÉLECTRIQUE

## Physique

Pourquoi notre monde est-il comme il est? Comment faire pour comprendre et expliquer ce qui nous entoure, depuis les infimes particules subatomiques jusqu'aux gigantesques galaxies? Comment est-il possible d'utiliser ce savoir pour façonner notre monde? Étudier la physique, c'est apprendre à comprendre les lois fondamentales de la nature.

Mais plus encore, la formation rigoureuse que reçoivent nos étudiants et étudiantes pour analyser et comprendre des problèmes complexes constitue un atout pour une multitude de voies professionnelles qu'ils pourront décider de suivre. Beaucoup de nos diplômés font carrière dans les universités et dans le domaine de la haute technologie, à titre de scientifiques en recherche et développement. D'autres ont utilisé leur grade universitaire en physique comme tremplin vers des carrières en finances, en administration, en médecine, en gestion et en éducation. L'éventail des possibilités de carrières est probablement plus vaste que pour n'importe quel autre groupe d'étudiants ayant une formation scientifique.

Grâce à leurs découvertes révolutionnaires et des technologies inédites qu'ils peuvent transposer à d'autres domaines, telles la biologie ou la finance, les physiciens métamorphosent notre façon de vivre. Nos professeurs et nos diplômés sont ainsi un maillon important de cette chaîne. Bon nombre de nos professeurs ont été reconnus comme enseignants hors pair et chercheurs de calibre international dans leurs spécialités respectives.

Les recherches menées par le corps professoral du Département de physique se concentrent dans plusieurs sous-spécialités, telles que la physique des systèmes biologiques et complexes, la physique de la matière condensée et des matériaux, la photonique. Selon le programme choisi, les étudiants et étudiantes ont la possibilité de participer à des projets de recherche dans ces champs spécialisés.

Outre le B.Sc. spécialisé en physique, nous offrons trois autres programmes de B.Sc. spécialisé : le baccalauréat spécialisé en physique-mathématiques procure une formation enrichie en mathématiques dans le cadre des études en physique; le programme avec option en photonique allie une formation solide en physique avec une formation en photonique appliquée et liée à l'industrie ; le programme avec option en physique biologique procure une formation rigoureuse en physique appliquée aux sciences de la vie. Nous offrons également une majeure en physique qui peut être le noyau d'un B.Sc. spécialisé en y ajoutant une majeure ou une mineure dans une autre discipline de la Faculté des sciences ou d'une autre faculté. Finalement, à partir de l'automne 2016, nous offrirons conjointement avec l'École de science informatique et de génie électrique un programme intégré en physique (B.Sc.) et génie électrique (B.Sc.A.). Ce programme unique donnera une formation complète en physique et en génie électrique; les diplômés seront recherchés par l'industrie et le milieu universitaire parce qu'ils auront la capacité de développer des technologies à partir de principes physiques de base jusqu'au produit final.

Le Département de physique propose aussi de solides programmes d'études supérieures menant à une M.Sc. ou à un Ph.D. Ces grades universitaires supérieurs offrent aux étudiants la possibilité de travailler sur des aspects inexplorés de la science au sein d'un groupe de recherche dirigé par un ou plusieurs professeurs du Département.

## Génie électrique

Le génie électrique est au cœur de l'évolution des technologies.

Ce programme propose cinq spécialisations techniques : télécommunications, génie des systèmes, électronique, génie micro-onde et photonique, et puissance et énergies renouvelables, qui permet aux étudiants d'influencer la communication entre communautés mondiales, création de l'énergie renouvelable et la guérison de maladie. L'ingénieur électrique collabore avec d'autres ingénieurs et scientifiques pour concevoir de nouvelles technologies.

L'option gestion et entrepreneuriat en ingénierie prépare l'étudiant à développer les compétences nécessaires à la poursuite d'activités entrepreneuriales et à démarrer une entreprise dans le domaine de la technologie. Le double diplôme, B.Sc.A. en génie électrique et B.Sc. en technologie de l'informatique, instruit l'étudiant sur les deux domaines qui propulsent le développement technologique.

Ce programme est offert en français et en anglais. Certains cours avancés sont offerts en anglais seulement.

## Exigences du programme

Le régime de français enrichi est offert avec ce programme.

Le régime d'enseignement coopératif est offert avec ce programme.

### Cours obligatoires en première année :

CHM 1711	Principes de chimie	3 crédits
GNG 1503	Génie de la conception	3 crédits
GNG 1506	Notions fondamentales du traitement de l'information en génie	3 crédits
ITI 1500	Systèmes numériques I	3 crédits
MAT 1720	Calcul différentiel et intégral I	3 crédits
MAT 1722	Calcul différentiel et intégral II	3 crédits
MAT 1741	Introduction à l'algèbre linéaire	3 crédits
PHY 1521	Principes fondamentaux de physique I	3 crédits
PHY 1522	Principes fondamentaux de physique II	3 crédits

### Cours obligatoires en deuxième année :

CEG 2536	Architecture des ordinateurs I	3 crédits
ELG 2536	Électronique I	3 crédits
ELG 2537	Théorie des circuits II	3 crédits
ELG 2538	Théorie des circuits I	3 crédits
GNG 2501	Introduction à la gestion et au développement de produits en génie et en informatique	3 crédits
FRA 1528	La rédaction technique et scientifique	3 crédits
MAT 2722	Calcul différentiel et intégral III pour ingénieurs	3 crédits
MAT 2784	Équations différentielles et méthodes numériques	3 crédits
PHY 2711	Ondes et optique	3 crédits
PHY 2723	Électricité et magnétisme	3 crédits
PHY 2733	Mécanique	3 crédits
PHY 2761	Physique moderne	3 crédits

**Cours obligatoires en troisième année :**

CEG 3536	Architecture d'ordinateurs II	3 crédits
ELG 3506	Électromagnétisme appliqué	3 crédits
ELG 3525	Analyse des signaux et des systèmes	3 crédits
ELG 3526	Signaux et systèmes aléatoires	3 crédits
ELG 3536	Électronique II	3 crédits
ELG 3537	Notions fondamentales des dispositifs à semi-conducteurs	3 crédits
ELG 3555	Introduction aux systèmes d'asservissement	3 crédits
ELG 3575	Introduction aux systèmes de télécommunications	3 crédits
ELG 3716	Machines électriques et systèmes d'alimentation électrique	3 crédits
3 crédits de cours d'études complémentaires au choix <sup>1</sup>		3 crédits

**Cours obligatoires en quatrième année :**

ELG 2911	Pratique professionnelle en ingénierie et technologie de l'information	3 crédits
PHY 3741	Physique théorique	3 crédits
PHY 3750	Thermodynamique	3 crédits
PHY 3755	Thermodynamique statistique	3 crédits
PHY 3770	Introduction à la mécanique quantique	3 crédits
ELG 4912	Projet de design en génie électrique : Partie I	3 crédits
ELG 4913	Projet de design en génie électrique : Partie II	3 crédits
3 crédits de cours parmi :		3 crédits
HIS 2529	Technologies, société et environnement depuis 1800	
PHI 2794	Pensée scientifique et valeurs sociales	
6 crédits de cours en génie électrique (ELG) ou génie informatique (CEG) de niveau 4000 à être sélectionnés parmi la liste ci-bas selon l'option choisie		6 crédits
3 crédits de cours optionnels en mathématiques (MAT) de niveau 2000, 3000 ou 4000, excluant MAT 2779 <sup>2</sup>		3 crédits

**Cours obligatoires en cinquième année :**

PHY 4006	Projet de recherche en physique	6 crédits
PHY 4770	Mécanique quantique	3 crédits
PHY 4782	Introduction à la physique de l'état solide	3 crédits
12 crédits de cours en génie électrique (ELG) ou génie informatique (CEG) de niveau 4000 à être sélectionnés parmi la liste ci-bas selon l'option choisie		12 crédits
6 crédits de cours optionnels en physique (PHY) de niveau 4000 ou 5000 <sup>3</sup>		6 crédits
3 crédits de cours d'études complémentaires au choix <sup>1</sup>		3 crédits

Une option parmi les suivantes :

**Option 1 : Télécommunications**

- ELG 4156 Linear Systems
- ELG 4518 Propagation d'ondes et antennes
- ELG 4539 Électronique III
- ELG 4576 Systèmes de télécommunications
- ELG 4577 Traitement numérique du signal
- ELG 4579 Introduction aux télécommunications sans fil

**Option 2 : Génie de systèmes**

- CEG 4558 Commande par ordinateur en robotique
- ELG 4156 Linear Systems
- ELG 4157 Modern Control Engineering

ELG 4537 Principes et applications de la conception de circuits intégrés à très grande échelle

ELG 4559 Systèmes de contrôle intégrés

ELG 4577 Traitement numérique du signal

**Option 3 : Électronique**

ELG 4515 Circuits micro-ondes

ELG 4517 Optoélectronique et composants optiques

ELG 4537 Principes et applications de la conception de circuits intégrés à très grande échelle

ELG 4539 Électronique III

ELG 4576 Systèmes de télécommunications

ELG 4577 Traitement numérique du signal

**Option 4 : Génie micro-onde et photonique**

ELG 4515 Circuits micro-ondes

ELG 4517 Optoélectronique et composants optiques

ELG 4518 Propagation d'ondes et antennes

ELG 4539 Électronique III

ELG 4578 Communications optiques et réseautage

ELG 4579 Introduction aux télécommunications sans fil

**Option 5 : Puissance et énergies renouvelables**

ELG 4157 Modern Control Engineering

ELG 4525 Transmission, distribution et utilisation de l'énergie électrique

ELG 4526 Systèmes d'énergie électrique renouvelable <sup>3</sup>

ELG 4539 Électronique III

ELG 4559 Systèmes de contrôle intégrés

ELG 4579 Introduction aux télécommunications sans fil

Total : 159 crédits

Note(s)

- <sup>1</sup> Consulter la liste des crédits de cours d'études complémentaires au choix sur le site web de la Faculté de génie.
- <sup>2</sup> Un des cours suivant est recommandé : (MAT 2541 ou MAT 2742) ou (MAT 2771 ou MAT 2777).
- <sup>3</sup> Les étudiants dans l'option puissance et énergies renouvelables doivent suivre PHY 4724. Ce cours pourrait devoir être suivi à la session de l'hiver de la quatrième année.