

## **ADDENDA 2005-2006**

### **Faculté des sciences**

*Liste des nouveaux programmes ou des programmes dont les exigences ont été modifiées cette année.  
Pour plus de détails, consultez les pages qui suivent.*

#### **Biologie**

B.Sc. avec spécialisation en biologie

B.Sc. avec spécialisation en biologie avec l'option en biotechnologie

#### **Géographie physique**

B.Sc. avec spécialisation en géographie physique

#### **Mathématiques et statistique**

B.Sc. avec spécialisation en mathématiques-sciences

B.Sc. avec spécialisation en mathématiques-sciences avec concentration en informatique

#### **Sciences biopharmaceutiques**

B.Sc. avec spécialisation en sciences biopharmaceutiques

#### **Sciences environnementales**

B.Sc. avec spécialisation en sciences environnementales

# Biologie

## B.Sc. avec spécialisation en biologie

132 cr.

Cheminement recommandé pour les étudiants à temps plein

### Cours obligatoires de première année :

#### Automne ::

BIO1520	Introduction à la biologie des organismes	4
CHM1710	Principes de chimie	4
MAT1720	Calcul différentiel et intégral I	3
PHY1701	Principes de physique I	3

#### Hiver :

BIO1510	Introduction à la biologie cellulaire	4
CHM1720	Chimie organique I	4
FRA1528	La rédaction technique et scientifique	3
ou		
FRA1710	Parcours individuel de français	3
MAT1723	Calcul différentiel et intégral et algèbre des matrices	3
PHY1702	Principes de physique II	3

### Cours obligatoires de deuxième année :

#### Automne :

BIO2509	Écologie	4
BIO2527	Introduction aux végétaux: de la biodiversité à la biotechnologie	5
CHM2520	Chimie organique II	3
CHM2532	Chimie physique pour les sciences de la vie	3
MAT2778	Probabilités et statistique pour les sciences naturelles	3

#### Hiver :

BIO2523	Génétique	4
BIO2525	Animaux: structures et fonctions	5
BCH2540	Introduction à la biochimie	3

### Cours obligatoires de troisième année :

Trente deux crédits (minimum) au choix en sciences avant la fin de la troisième année \* 32

Vingt-cinq des 32 crédits doivent être en biologie au niveau 3000 et/ou 4000, parmi lesquels il faut un minimum de trois crédits de laboratoire ou de travaux sur le terrain, c'est-à-dire un cours de laboratoire de trois crédits ou deux cours incluant une composante de laboratoire ou de travaux sur le terrain.

Exceptionnellement, certains cours offerts par la Faculté des sciences et enseignés par des professeurs en biologie, peuvent être considérés comme crédits de biologie. Consultez le Département.

Les cours offerts par le 'Ontario Universities Program of Field Biology' s'appliquent, consultez le Département.

Exceptionnellement, les cours PHS3240, PHA4107, CSI et MIC sont reconnus comme cours additionnels en sciences, mais ils ne peuvent pas compter comme cours de biologie.

Douze crédits au choix hors des facultés de Sciences, Génie et Médecine. 12

Il est recommandé d'obtenir un minimum de trois crédits en sciences ainsi que six crédits hors des facultés des Sciences, Génie et Médecine avant la fin de la deuxième année.

N.B. Certains cours ne sont offerts que tous les deux ans.

Au moment de son choix de cours, il faut porter une attention toute spéciale aux cours concomitants et préalables dans les concentrations en biologie cellulaire et moléculaire, écologie, physiologie et biologie végétale.

## **Cours obligatoire de quatrième année :**

BIO4000 \*\* Séminaire%%Seminar

2

Dix-neuf crédits (minimum) au choix au niveau 3000 et/ou 4000 en Biologie.

19

La sélection de ces cours devra se faire en consultation avec un membre du département.

Six crédits (minimum) au choix, soit de sciences ou hors sciences, doivent être complétés avant la fin de l'année de spécialisation

6

\*\* Si BIO4004 ou BIO4009 sont choisis, il faut suivre BIO4000 pendant la même année scolaire. Les cours BIO4004 et BIO4009 sont contingentés.

### **Projets de recherche - BIO4004 et BIO4009**

Tous les projets de recherche doivent être approuvés par le Département avant d'être entrepris. Il est conseillé de discuter des projets de recherche potentiels avec les professeurs avant le début de la quatrième année. Dans certaines circonstances et avec un consentement préalable, on peut obtenir la permission de faire un projet de recherche à l'extérieur du Département ; on doit démontrer qu'on a fait un effort sérieux afin de trouver un directeur interne pour un projet avant qu'une permission d'entreprendre un tel projet avec un professeur externe soit accordée. Un professeur du Département doit co-superviser ce projet.

# Biologie

## B.Sc. avec spécialisation en biologie avec l'option en biotechnologie

129 cr.

La biotechnologie est le domaine de l'application des connaissances en biologie et en chimie à des fins commerciales et industrielles. Ce domaine connaît une expansion accélérée et offre de nombreux emplois au Canada. Les biotechnologues sont en demande dans les secteurs utilisant la création de nouveaux procédés de fermentation, celle de nouvelles variétés de plantes et de céréales, ou celle de produits pharmaceutiques. L'application des connaissances sur le rôle de certains gènes et celui de micro-organismes a conduit, par exemple, à l'utilisation de bactéries pour produire l'insuline nécessaire à des êtres humains. Des techniques ont été développées pour permettre l'exploitation commerciale de procédés utilisant la production d'enzymes et d'anticorps monoclonaux, la croissance de cellules en culture, l'usage de bactéries permettant d'améliorer des procédés de fermentation, la création de produits naturels, etc. Les biotechnologues doivent travailler au sein d'équipes formées de biologistes, de chimistes, d'ingénieurs chimistes, etc. Des cours de biologie offerts par le Département servent de base au programme de biotechnologie.

### Cheminement recommandé pour les étudiants à temps plein

#### Cours obligatoires de première année :

##### Automne :

BIO1520	Introduction à la biologie des organismes	4
CHM1710	Principes de chimie	4
MAT1720	Calcul différentiel et intégral I	3
PHY1701	Principes de physique I	3

##### Hiver :

BIO1510	Introduction à la biologie cellulaire	4
CHM1720	Chimie organique I	4
FRA1528	La rédaction technique et scientifique	3
ou		
FRA1710	Parcours individuel de français	3
MAT1723	Calcul différentiel et intégral et algèbre des matrices	3
PHY1702	Principes de physique II	3

#### Cours obligatoires de deuxième année :

##### Automne :

BIO2509	Écologie	4
BIO2527	Introduction aux végétaux: de la biodiversité à la biotechnologie	5
CHM2520	Chimie organique II	3
CHM2532	Chimie physique pour les sciences de la vie	3
MAT2778	Probabilités et statistique pour les sciences naturelles	3

##### Hiver :

BIO2523	Génétique	4
BIO2525	Animaux: structures et fonctions	5
BCH2540	Introduction à la biochimie	3

#### Cours obligatoires de troisième année :

BIO3551	Laboratoire de biologie moléculaire	3
BIO3570	Biologie moléculaire	3

Neuf crédits hors des facultés des Sciences, Génie et Médecine 9

Il est recommandé d'obtenir un minimum de trois crédits en sciences ainsi que six crédits hors des facultés des Sciences, Génie et Médecine avant la fin de la deuxième année.

Vingt-six crédits en sciences doivent être complétés avant la fin de la troisième année. \* 26

Au moins 19 des 26 crédits doivent être au niveau 3000 et/ou 4000 en biologie, excluant BIO3551 et BIO3570.

\* Exceptionnellement, certains cours offerts par la Faculté des sciences et enseignés par des professeurs en biologie, peuvent être considérés comme crédits de biologie. Consultez le Département.

Exceptionnellement, les cours PHS3240, PHA4107, CSI et MIC sont reconnus comme cours additionnels en sciences, mais ils ne peuvent pas compter comme cours de biologie.

N.B. Certains cours ne sont offerts que tous les deux ans. Au moment de son choix de cours, on devra porter une attention toute spéciale aux cours concomitants et préalables.

### **Cours obligatoires de quatrième année :**

BIO4000 ** Séminaire%%Seminar	2
BIO4174 Biotechnology	3

### **Neuf crédits parmi :**

BIO3552 Laboratoire de biologie cellulaire	3
BIO4115 Molecular Genetics	3
BIO4129 The Bacterial Cell	3
BIO4144 Plant Biochemistry and Molecular Biology	3
BCH4122 Macromolécules	3
BPS3501 La génomique	3
BPS4101 Human Genome Structure and Function	3

Sept crédits en biologie de niveau 3000 ou 4000 7

Six crédits (minimum) au choix, soit de sciences ou hors sciences, doivent être complétés avant la fin de l'année de spécialisation. 6

\*\* Si BIO4004 ou BIO4009 sont choisis, il faut suivre BIO4000 pendant la même année scolaire. Les cours BIO4004 et BIO4009 sont contingentés.

### **Projets de recherche - BIO4004 et BIO4009**

Tous les projets de recherche doivent être approuvés par le Département avant d'être entrepris. Il est conseillé de discuter des projets de recherche potentiels avec les professeurs avant le début de la quatrième année. Dans certaines circonstances et avec un consentement préalable, on peut obtenir la permission de faire un projet de recherche à l'extérieur du Département ; on doit démontrer qu'on a fait un effort sérieux afin de trouver un directeur interne pour un projet avant qu'une permission d'entreprendre un tel projet avec un professeur externe soit accordée. Un professeur du Département doit co-superviser ce projet.

## Agencement des sessions d'études et de travail (modifié)

---

Le programme d'enseignement coopératif en biologie offre deux options. L'option 1 est pour les étudiants intéressés par un projet de recherche appliquée sur le terrain en quatrième année de spécialisation. L'option 2 est pour les étudiants dont l'intérêt est axé sur les projets de recherche expérimentale en laboratoire.

Selon l'option 1, les étudiants font des stages rémunérés de quatre mois et les sessions d'études en alternance. Ils peuvent travailler pour plusieurs employeurs différents afin de se familiariser avec les divers types d'emplois dans leur discipline ou bien pour un seul afin d'approfondir leur expérience.

Dans l'option 2, le premier stage de travail dure douze mois chez un même employeur, ce qui permet à l'étudiant de se consacrer à un projet particulier.

	<b>Été</b>	<b>Automne</b>	<b>Hiver</b>
<b>OPTION 1</b>			
<b>Première année</b>		1a	1b
<b>Deuxième année</b>		2a	2b
<b>Troisième année</b>	T	3a	T
<b>Quatrième année</b>	T	4a	3b
<b>Cinquième année</b>	T	4b	
<b>OPTION 2</b>			
<b>Première année</b>		1a	1b
<b>Deuxième année</b>		2a	2b
<b>Troisième année</b>		3a	T
<b>Quatrième année</b>	T	T	3b
<b>Cinquième année</b>	T	4a	4b

a : première moitié de l'année scolaire  
b : deuxième moitié de l'année scolaire  
T : stage de travail

Les étudiants peuvent demander l'admission au régime coopératif durant la deuxième année du programme d'études. Ils doivent présenter une demande d'admission au Bureau des programmes d'enseignement coopératif.

Dans tous les cas, les étudiants doivent satisfaire aux conditions d'admission au régime coopératif, c'est-à-dire :

- étudier à temps plein au programme de spécialisation en biologie;
- avoir maintenu une moyenne pondérée cumulative d'au moins 6;
- avoir satisfait à toutes les exigences de cours jusqu'à la fin de la session d'études durant laquelle ils demandent l'admission;
- avoir la citoyenneté canadienne ou le statut de résident permanent.

# Géographie physique

**B.Sc. avec spécialisation en géographie physique**

126 cr.

Cheminement recommandé pour les étudiants à temps plein

## **Cours obligatoires de première année : 36**

### **Automne :**

BIO1520	Introduction à la biologie des organismes	4
CHM1710	Principes de chimie	4
GEG1701	L'environnement physique	3
GEO1515	Introduction aux matériaux terrestres	3
MAT1720	Calcul différentiel et intégral I	3
PHY1501	Principes fondamentaux de physique I	3

### **Hiver :**

CHM1720	Chimie organique I	4
FRA1710	Parcours individuel de français	3
ou		
FRA1528	La rédaction technique et scientifique	3
GEO1511	Introduction aux systèmes terrestres	3
MAT1723	Calcul différentiel et intégral et algèbre des matrices	3
PHY1502	Principes fondamentaux de physique II	3

## **Cours obligatoires de deuxième année et plus :**

GEG2704	Climatologie	3
GEG2720	Introduction à la cartographie numérique et aux SIG	3
GEG3502	Hydrologie	3
GEG3505	Téledétection	3
GEG3706	Paléogéographie du quaternaire	3
ou		
GEO2734	Géologie quaternaire et changement climatique	3
GEG4010	Recherche dirigée en géographie physique%%Directed Research in Physical Geography	6
GEG4918	Camp d'automne II%%Field Camp II	3
MAT2778	Probabilités et statistique pour les sciences naturelles	3
Minimum de 51 crédits de cours au choix, soit :		51

## **1. Vingt et un crédits (minimum) parmi les cours GEG suivants : 21**

**Au moins neuf crédits doivent avoir une cote GEG de niveau 4000; GEG4001 ne peut satisfaire à cette exigence.**

GEG3302	Natural Resource Management	3
GEG3312	Advanced GIS	3
GEG3501	Géomorphologie avancée	3
GEG3514	Biogéographie	3
GEG3700	Thèmes choisis en géographie physique.	3
GEG3721	L'approche géographique de problèmes environnementaux	3
GEG4001	Étude sur le terrain dans le nord canadien%%Northern Canada Field Research	6
GEG4100	Glaciology	3
GEG4101	Permafrost Geomorphology	3

GEG4102	Drainage Basin Processes and Environmental Change	3
GEG4103	Northern Hydrology	3
GEG4105	GIS in Environmental Research	3
GEG4118	Environmental Impact Assessment	3
GEG4120	GIS and Numerical Spatial Analysis	3
GEG4304	Microclimatology	3
GEG4506	Géomorphologie karstique et environnements pléistocènes	3
GEG4507	Géoarchéologie	3
GEG4508	Climat, environnement et société	3
GEG4509	Les changements climatiques	3
GEG4515	La télédétection appliquée à l'environnement	3
GEG4516	Palynologie	3
GEG4517	L'holocène	3
GEG4916	Séminaire de géographie physique%%Seminar in Physical Geography	3

**2. Douze crédits en Sciences de la Terre choisis parmi :** **12**

GEO2563	Introduction à la minéralogie	3
GEO2564	Méthodes analytiques en minéralogie	3
GEO2565	Stratigraphie et sédimentation	3
GEO2707	Géologie environnementale	3
GEO2721	Géologie structurale et tectonique	3
GEO3167	Mineral Deposits	3
GEO3552	Analyses de données géologiques	5
GEO3563	Pétrologie ignée	3
GEO3566	Sédimentologie silico-clastique	3
GEO3742	Introduction à l'hydrogéologie	3
GEO3782	Géochimie	3
GEO4341	Advanced Physical Hydrogeology	3
GEO4342	Groundwater Geochemistry	3
GEO4354	Quantitative Analysis in Geology	3

**3. Cours en Géographie humaine : douze crédits de cours GEG autres que ceux apparaissant ci-haut** **12**

**4. Autres cours additionnels au choix pour satisfaire l'exigence de 51 crédits au choix :**

BIO2509	Écologie	4
BIO3515	Biologie de la conservation des espèces	3
BIO3517	Écologie des écosystèmes	3
CSI1703	Introduction aux concepts de l'informatique	4
EVS1501	Introduction aux sciences environnementales	3
PHI2798	L'éthique environnementale	3
Au moins neuf crédits sans une cote GEG		9



# Mathématiques et statistique

## **B.Sc. avec spécialisation en mathématiques-sciences**

cr.

Les exigences du programme coopératif sont les mêmes que celles du baccalauréat avec spécialisation en mathématiques-sciences, avec les conditions supplémentaires suivantes : les 9 crédits au niveau 2000 et le 9 crédits au niveau 3000 dans un même domaine des sciences autre que les mathématiques doivent être pris en informatique.

Les étudiants choisiront une des deux options suivantes:

### **Option 1 (mathématiques appliquées modernes)**

#### **Cours obligatoires additionnels :**

MAT3530	Introduction aux Systèmes Dynamiques	3
MAT3743	Algèbre appliquée	3
ou		
MAT3744	Mathématiques discrètes	3

### **Option 2 (probabilités et statistique)**

#### **Cours obligatoires additionnels :**

MAT3572	Fondements des Probabilités	3
MAT3775	Analyse de la régression	3
MAT3776	Analyse de la variance	3
ou		
MAT3777	Échantillonnage et sondages	3

Il faut effectuer quatre stages de travail et soumettre un rapport sur chacun.

# Mathématiques et statistique

## **B.Sc. avec spécialisation en mathématiques-sciences avec concentration en informatique**

---

cr.

Les exigences du programme coopératif sont les mêmes que celles du baccalauréat avec spécialisation en mathématiques-sciences et concentration en informatique. Les étudiants choisiront une des deux options suivantes:

### **Option 1 (mathématiques appliquées modernes)**

#### **Cours obligatoires additionnels :**

MAT3530	Introduction aux Systèmes Dynamiques	3
MAT3743	Algèbre appliquée	3
ou		
MAT3744	Mathématiques discrètes	3

### **Option 2 (probabilités et statistique)**

#### **Cours obligatoires additionnels :**

MAT3572	Fondements des Probabilités	3
MAT3775	Analyse de la régression	3
MAT3776	Analyse de la variance	3
ou		
MAT3777	Échantillonnage et sondages	3

Il faut effectuer quatre stages de travail et soumettre un rapport sur chacun.

## Agencement des sessions d'études et de travail (modifié)

---

	Été	Automne	Hiver
Première année		1a	1b
Deuxième année		2a	2b
Troisième année	T1	3a	T2
Quatrième année	3b	T3	3b ou 4b
Cinquième année	T4	4a	4b

a : première moitié de l'année scolaire  
b : deuxième moitié de l'année scolaire  
T : stage de travail

Pour une description du programme d'enseignement coopératif, voir la section ENSEIGNEMENT COOPÉRATIF de l'annuaire. Pour les règlements régissant les programmes coop, consulter le Guide de l'étudiant, disponible au Bureau central de coordination (613) 562-5800, poste 3015. Pour les détails de l'agencement des cours et stages, s'adresser au Département.

Après chaque stage, les étudiants préparent un rapport de stage qu'ils doivent remettre au début de la session suivante. Ce rapport est évalué par le Département. Dans l'attribution de la note finale pour le cours « Rapport de stage coop », on tient compte du rapport et de l'évaluation par l'employeur.

## Sciences biopharmaceutiques

### **B.Sc. avec spécialisation en sciences biopharmaceutiques**

132 cr.

Cheminement recommandé pour les étudiants à temps plein

#### **Cours obligatoires de première année : 34**

##### **Automne :**

BIO1520	Introduction à la biologie des organismes	4
CHM1710	Principes de chimie	4
	Trois crédits FRA de niveau 1000 ou 2000	3
MAT1720	Calcul différentiel et intégral I	3
PHY1701	Principes de physique I	3

##### **Hiver :**

BIO1510	Introduction à la biologie cellulaire	4
CHM1720	Chimie organique I	4
MAT1723	Calcul différentiel et intégral et algèbre des matrices	3
PHY1702	Principes de physique II	3
	Trois crédits au choix hors faculté	3

#### **Cours obligatoires de deuxième année : 31**

##### **Automne :**

BIO2527	Introduction aux végétaux: de la biodiversité à la biotechnologie	5
---------	---	---

CHM2520	Chimie organique II	3
CHM2526	Laboratoire de chimie organique II	2
CHM2532	Chimie physique pour les sciences de la vie	3
MAT2778	Probabilités et statistique pour les sciences naturelles	3

**Hiver :**

BCH2540	Introduction à la biochimie	3
BCH2736	Laboratoire de biochimie I	2
BIO2523	Génétique	4
PHI2796	Bioéthique	3

Trois crédits au choix hors faculté 3

**Option : Génomique**

**Cours obligatoires : 31**

**Automne :**

BCH3570	Biologie moléculaire	3
ou		
BIO3570	Biologie moléculaire	3

BCH3756	Laboratoire de biologie moléculaire	3
ou		
BIO3551	Laboratoire de biologie moléculaire	3

BPS3501	La génomique	3
BPS4000	Séminaire%%Seminar	2

(Ce cours s'échelonne de septembre à avril)

**Hiver :**

BCH3520	Métabolisme intermédiaire général	3
BIO2525	Animaux: structures et fonctions	5
BIO3502	Évolution Moléculaire	3

BIO3551	Laboratoire de biologie moléculaire	3
ou		
BCH3756	Laboratoire de biologie moléculaire	3

BPS4101	Human Genome Structure and Function	3
BPS4104	Bioinformatics Laboratory	3
PHA4107	Introductory Pharmacology -- Drugs and Living Systems	3

**Cours au choix : option Génomique 27**

**Automne :**

BCH4122	Macromolécules	3
BIO3147	Developmental Biology	3
BIO3524	Microbiologie générale	3
BIO3526	Laboratoire de microbiologie générale	3
BIO3540	Physiologie et biochimie des plantes	3
BIO3553	Biologie cellulaire	3
BIO3701	Physiologie animale I	3
BIO4174	Biotechnology	3
CHM3520	Chimie organique intermédiaire	3
CHM4139	Enzyme and Bio-organic Chemistry	3
CSI1703	Introduction aux concepts de l'informatique	4

MIC5124	Immunology	3
MIC5326	Virology	3
MIC5500	Pathogens and the Environment	3
PHS3240	Mammalian Physiology	6
(Ce cours s'échelonne de septembre à avril)		

**Hiver :**

BCH3525	Structure et fonctions des protéines	3
BCH4125	Cellular Regulation and Control	3
BIO3552	Laboratoire de biologie cellulaire	3
BIO3702	Physiologie animale II	3
BIO4109	Advanced Topics in Animal Development	3
BIO4115	Molecular Genetics	3
BIO4129	The Bacterial Cell	3
BIO4144	Plant Biochemistry and Molecular Biology	3
BPS4102	Pharmaceuticals: Federal and International Regulations	3
BPS4523	Produits naturels et phytomédicaments	3
BPS4525	Chimie médicinale	3
MIC5224	Pathogenic Bacteriology	3

**Option : Chimie médicinale 37**

**Cours obligatoires :**

**Automne :**

BCH3570	Biologie moléculaire	3
ou		
BIO3570	Biologie moléculaire	3
BCH3756	Laboratoire de biologie moléculaire	3
ou		3
BIO3551	Laboratoire de biologie moléculaire	3
BPS4000	Séminaire%%Seminar	2
(Ce cours s'échelonne de septembre à avril)		
CHM2554	Chimie analytique	3
CHM3520	Chimie organique intermédiaire	3
CHM3522	Applications de la spectroscopie en chimie	3
CHM3526	Laboratoire de chimie organique	3
CHM4116	Advanced Instrumental Analysis Laboratory	3
(Ce cours est offert à l'automne et à l'hiver)		

**Hiver :**

BCH3520	Métabolisme intermédiaire général	3
BIO3551	Laboratoire de biologie moléculaire	3
ou		
BCH3756	Laboratoire de biologie moléculaire	3
BPS4525	Chimie médicinale	3
CHM2518	Laboratoire de chimie analytique	2
CHM2711	Introduction à la structure et aux liaisons	3
CHM4116	Advanced Instrumental Analysis Laboratory	3
PHA4107	Introductory Pharmacology -- Drugs and Living Systems	3

**Cours au choix : Option Chimie médicinale 21**

<b>Groupe A : neuf crédits</b>	<b>9</b>
CHM4139 Enzyme and Bio-organic Chemistry	3
CHM4141 Computational Chemistry I	3
CHM4325 Advanced Organic Synthesis and Reaction Mechanisms	3
CHM4328 Special Topics in Organic Chemistry	3

<b>Groupe B : 12 crédits</b>	<b>12</b>
BCH3525 Structure et fonctions des protéines	3
BCH4122 Macromolécules	3
BCH4125 Cellular Regulation and Control	3
BIO4115 Molecular Genetics	3
BIO4174 Biotechnology	3
BPS4129 Advanced Chemical Biology	3
BPS3501 La génomique	3
BPS4523 Produits naturels et phytomédicaments	3
BPS4526 Laboratoire de chimie médicinale et synthèse organique	3
CHM2530 *Chimie physique : introduction aux propriétés moléculaires de la matière.	3
CHM3125 Polymer and Applied Chemistry	3
CHM3550 Chimie des métaux de transition	3
CHM4315 Advanced Analytical Chemistry	3
CHM4317 Organometallic Chemistry	3
CHM4319 Bio-Inorganic Chemistry	3
CHM **** Trois crédits du Groupe A	3
CSI1703 Introduction aux concepts de l'informatique	4
* Les étudiants désirant poursuivre leurs études au niveau gradué au département de chimie sont fortement encouragés de choisir CHM2530 en option du Groupe B.	

### **Travail de recherche de spécialisation** **9**

#### **Génomique :**

Une des deux options suivantes pour le travail de recherche de spécialisation.

BPS4006 Projet de recherche%%Honours Project	9
ou	
BPS4527 Techniques avancées en biosciences	3

Six crédits additionnels de niveau 3000 ou 4000 parmi la liste des cours au choix en sciences **6**

#### **Chimie médicinale :**

Une des deux options suivantes pour le travail de recherche de spécialisation.

BPS4005 Projet de recherche%%Honours Project	8
BPS4903 Séminaire%%Seminar	1
ou	
BPS4526 Laboratoire de chimie médicinale et synthèse organique	3

Six crédits additionnels des groupes A et B **6**

#### **Programme coopératif**

BPS4917 Projet de recherche%%Honours Project	5
BPS4903 Séminaire%%Seminar	1

Trois crédits additionnels des groupes A et B

## Programme coopératif

---

Le programme d'enseignement coopératif en sciences biopharmaceutiques vous propose deux options : chimie médicinale et génomique. Dans l'option chimie médicinale, vous faites un stage de huit mois au cours de l'hiver de la troisième année. Vous étudiez ensuite pendant huit mois, puis vous retournez au travail. Pour ce deuxième stage de huit mois, vous pouvez travailler pour un autre employeur, mais nous vous encourageons à demeurer avec le même.

La génomique est l'option idéale si mener des projets de recherche expérimentale en laboratoire durant votre quatrième année d'études vous intéresse. Dans l'option génomique, vous faites quatre stages consécutifs de trois mois chez un même employeur. Cela vous permet de vous consacrer entièrement à un projet particulier.

	<b>Été</b>	<b>Automne</b>	<b>Hiver</b>
	Été	Automne	Hiver
<b>Option chimie médicinale</b>			
<b>Première année</b>		1a	1b
<b>Deuxième année</b>		2a	2b
<b>Troisième année</b>		3a	T
<b>Quatrième année</b>	T	4a	3b
<b>Cinquième année</b>	T	T	4b
<b>Option génomique</b>			
<b>Première année</b>		1a	1b
<b>Deuxième année</b>		2a	2b
<b>Troisième année</b>		3a	T
<b>Quatrième année</b>	T	T	3b
<b>Cinquième année</b>	T	4a	4b

a - première session  
b - deuxième session  
T - travail

Vous pouvez demander l'admission au régime coopératif durant la deuxième année du programme d'études. Pour cela vous devez présenter une demande d'admission au Bureau des programmes d'enseignement coopératif avant le 1er mars.

Vous devez satisfaire aux exigences d'admission au régime coopératif c'est-à-dire :

- étudier à temps plein au programme de spécialisation en sciences biopharmaceutiques;
- avoir maintenu une moyenne pondérée cumulative d'au moins 6;
- avoir satisfait à toutes les exigences de cours jusqu'à la fin de la session d'études durant laquelle vous demandez l'admission;
- avoir la citoyenneté canadienne ou le statut de résident permanent.

# Sciences environnementales

## B.Sc. avec spécialisation en sciences environnementales

129 cr.

Cheminement recommandé pour les étudiants à temps plein

### Cours obligatoires en première année \*

#### Automne :

BIO1520	Introduction à la biologie des organismes	4
CHM1710	Principes de chimie	4
FRA1528	La rédaction technique et scientifique	3
ou		
FRA1710	Parcours individuel de français	3
GEO1515	Introduction aux matériaux terrestres	3
MAT1720	Calcul différentiel et intégral I	3
PHY1701	Principes de physique I	3

#### Hiver :

BIO1510	Introduction à la biologie cellulaire	4
CHM1720	Chimie organique I	4
EVS1501	Introduction aux sciences environnementales	3
GEG1702	Société et environnement	3
GEO1511	Introduction aux systèmes terrestres	3
MAT1723	Calcul différentiel et intégral et algèbre des matrices	3
PHY1702	**Principes de physique II	3

\* Certains cours de niveau 1000 peuvent être pris en deuxième année.

\*\*PHY1702 peut être suivi au cours de la première ou de la deuxième année.

### Autres cours obligatoires :

BIO2509	Écologie	4
BIO3517	Écologie des écosystèmes	3
CHM2752	Chimie minérale des éléments	3
EVS3501	Problèmes environnementaux I	3
EVS3520	Microbiologie environnementale	3
EVS4000	Séminaire%%Seminar	2
EVS4009	Projet de recherche%%Research Project	9
ou		
Neuf crédits parmi la liste de cours au choix en sciences et en génie		9
EVS4910	Travail sur le terrain en sciences environnementales%%Field Course in Environmental Science	4
GEG2720	Introduction à la cartographie numérique et aux SIG	3
GEO2707	Géologie environnementale	3
GEO3742	Introduction à l'hydrogéologie	3
MAT2778	Probabilités et statistique pour les sciences naturelles	3

### Un des deux cours suivants :

BIO4518	Biostatistique appliquée	5
ou		
GEO3552	Analyses de données géologiques	5

**Vingt-six crédits parmi A, B ou C** **26**

**A) Conservation et biodiversité :** **26**



**Cours obligatoires :**

BIO3515 Biologie de la conservation des espèces 3

**Un des deux cours suivants :**

BIO2525 Animaux: structures et fonctions 5

ou

BIO2527 Introduction aux végétaux: de la biodiversité à la biotechnologie 5

**Un des deux cours suivants :**

GEO2513 Paléontologie 3

ou

GEO2734 Géologie quaternaire et changement climatique 3

**Au moins deux cours parmi :**

BIO3104 Field Biology I 2

BIO3105 Field Biology II 3

GEG3721 L'approche géographique de problèmes environnementaux 3

BIO4536 Écologie des eaux douces 5

Entre sept et dix crédits au choix de niveau 2000-4000 provenant des facultés de Sciences ou Génie ou GEG 7-10

**B) Changement global : 26****Cours obligatoires :**

GEG2704 Climatologie 3

GEG3502 Hydrologie 3

GEO2734 Géologie quaternaire et changement climatique 3

**Neuf crédits parmi : 9**

GEG3505 Télédétection 3

GEG4102 Drainage Basin Processes and Environmental Change 3

GEG4103 Northern Hydrology 3

GEG4120 GIS and Numerical Spatial Analysis 3

GEG4304 Microclimatology 3

GEO4332 Permafrost Geomorphology 3

GEG4516 Palynologie 3

Huit crédits de niveau 2000-4000 provenant des facultés de Sciences ou Génie ou GEG 8

**C) Géochimie environnementale et Écotoxicologie : 26****Cours obligatoires :**

BIO2510 Physiologie environnementale 3

BIO4546 Écotoxicologie 3

CHM2516 Laboratoire de chimie de l'environnement 2

CHM2520 Chimie organique II 3

CHM2554 Chimie analytique 3

CHM2713 Chimie de l'environnement 3

GEO3782 Géochimie 3

GEO4342 Groundwater Geochemistry 3

Trois crédits de niveau 2000-4000 provenant des facultés de Sciences ou Génie ou GEG 3

**Douze crédits parmi les cours aux choix de sciences sociales et humanités : 12**

ADM1500	Introduction à la gestion des affaires	3
ECO1504	Introduction à la microéconomie	3
ECO2510	Analyse microéconomique du secteur public	3
ECO2518	Introduction à l'économie de l'environnement	3
ECO2521	Économie et mondialisation	3
ENV3101	Legal Context of Environmental Issues	3
FEM2506	Les femmes en sciences et en génie	3
GEG2508	Espaces sous tension	3
GEG2705	Organisation de l'espace	3
GEG2706	Morphologie urbaine	3
GEG3302	Natural Resource Management	3
GEG3313	Planning Methodology	3
GEG4110	Industrial Location and Environment	3
GEG4118	Environmental Impact Assessment	3
GEG4119	Resource Management: Coastal and Shoreline Environments	3
HIS2739	Technologies, société et environnement depuis 1800	3
LSR2521	Loisir et qualité de l'environnement	3
LSR3505	Conservation des ressources récréatives	3
PHI2796	Bioéthique	3
PHI2798	L'éthique environnementale	3
PHI3794	Philosophie des sciences	3
POL1503	Gouvernance et société	3
POL2601	Société politique canadienne	6
POL4532	Environnement, écologie et politique au Canada	3
SOC2505	Introduction à l'écologie sociale	3
SOC3505	La sociologie environnementale	3

### **Cours aux choix en sciences et génie :**

BIO3524	Microbiologie générale	3
BIO3526	Laboratoire de microbiologie générale	3
BIO3914	Biologie des algues et des champignons%%Biology of Algae and Fungi	4
BIO4501	Les pesticides et l'environnement	3
CHG4303	Hazardous Waste Control	3
CHG4371	Properties and Treatment of Particulate Wastes - Sludges	3
CHG4372	Polymers in the Environment	3
CHG4377	Risk Assessment and Hazard Analysis	3
or		
GEG4118	Environmental Impact Assessment	3
CHG4755	Sciences et technologie des pâtes et papiers	3
CHG4381	Introduction to Biochemical Engineering	3
CHG4385	Adsorption Separations for Environmental Applications	3
CHM3125	Polymer and Applied Chemistry	3
CHM4315	Advanced Analytical Chemistry	3
CHM4380	Principles of Instrumentation and Measurement	3
CVG2231	Fundamentals of Environmental Engineering	4
GEG3107	Geography of Polar Regions	3
GEG3110	Restructuring of Urban and Regional Systems	3
GEG3311	Political Geography	3
GEG3504	Méthodes de la recherche géographique	3
GEG3514	Biogéographie	3
GEG4100	Glaciology	3
GEG4102	Drainage Basin Processes and Environmental Change	3
GEG4103	Northern Hydrology	3
GEG4105	GIS in Environmental Research	3
GEG4120	GIS and Numerical Spatial Analysis	3

GEG4303	Urbanization and Environment in the Third World	3
GEO4341	Advanced Physical Hydrogeology	3
GEO4342	Groundwater Geochemistry	3
GEO4354	Quantitative Analysis in Geology	3
GEO4382	Advanced Geochemistry	3
MAT3777	Échantillonnage et sondages	3
MIC5500	Pathogens and the Environment	3

## Agencement des sessions d'études et de travail (modifié)

---

Le programme en sciences environnementales offre un programme coopératif qui, en plus d'ajouter à la formation universitaire, donne aux étudiants une expérience de travail sur le terrain et sur le marché du travail. Les exigences du programme coopératif sont les mêmes que celles du B.Sc. avec spécialisation en sciences environnementales sauf que les étudiants doivent faire quatre stages de travail de quatre mois. Les étudiants peuvent choisir de préférence une des deux options suggérées sous le régime coopératif, ou les modifier si nécessaire. L'option 1 comprend des stages de travail de quatre mois qui alternent avec les sessions d'étude. L'inversion des sessions d'étude 4A et 4B n'a aucun effet sur l'ordre des cours. L'option 2 comprend un stage de travail de douze mois dans une compagnie ou un organisme. Cette option donne une plus longue période de travail aux étudiants et leur permet de travailler sur des projets de plus grande ampleur.

	Été	Automne	Hiver
<b>OPTION 1</b>			
Première année		1a	1b
Deuxième année		2a	2b
Troisième année	T	3a	T
Quatrième année	T	4a	3b
Cinquième année	T	4b	
<b>OPTION 2</b>			
Première année		1a	1b
Deuxième année		2a	2b
Troisième année	T	3a	T
Quatrième année	T	T	3b
Cinquième année		4a	4b

a : première moitié de l'année scolaire

b : deuxième moitié de l'année scolaire

T : stage de travail

\* demande d'admission au programme coop

\*\* choix de l'option coop

Vous pouvez demander l'admission au régime coopératif au début de la deuxième année du programme d'études. Pour cela, vous devez présenter une demande d'admission au Bureau des programmes d'enseignement coopératif.

Vous devez satisfaire aux exigences d'admission au régime coopératif, c'est-à-dire :

- étudier à temps plein au programme de baccalauréat avec spécialisation en sciences environnementales;
- avoir maintenu une moyenne pondérée cumulative d'au moins 6;
- avoir rempli toutes les exigences de cours jusqu'à la fin de la session d'automne de la deuxième année;
- avoir la citoyenneté canadienne ou le statut de résident permanent (joindre une preuve à votre demande).