

## Baccalauréat en biochimie

**Téléphone :** 514 987-3657  
**Courriel :** chimie-biochimie@uqam.ca  
**Site Web :** www.biochimie.uqam.ca

Code	Titre	Grade	Crédits
7008	Baccalauréat en biochimie	Bachelier ès sciences, B.Sc.	94

<b>Trimestre(s) d'admission</b>	Automne Hiver
<b>Contingent</b>	Programme non contingenté
<b>Régime et durée des études</b>	Offert à temps complet et à temps partiel
<b>Campus</b>	Campus de Montréal

## OBJECTIFS

La biochimie est une science qui a pour but d'étudier et de comprendre les fonctions biologiques et les propriétés chimiques et physiques des substances qui forment les organismes vivants et interagissent avec eux. Le programme vise plus spécialement à permettre aux étudiants d'acquérir les connaissances et les habiletés nécessaires à la compréhension et à la pratique de la biochimie en général. Il les prépare à la poursuite d'études de cycles supérieurs en biochimie ou dans des disciplines connexes. Après l'obtention de leur diplôme, ils peuvent oeuvrer dans les domaines pharmaceutique, agro-alimentaire, chimique, biomédical, en environnement et autres domaines connexes, que ce soit comme agent de recherche, formateur, communicateur, à titre de professionnel ou d'expert en biochimie. Après l'acquisition d'une formation de base surtout en chimie et en biologie, les études débouchent sur l'approfondissement des connaissances et des habiletés dans des champs plus spécifiques à la biochimie et ses applications.

En plus de répondre aux finalités du premier cycle que sont l'acquisition d'une formation fondamentale et professionnelle doublée d'une bonne culture scientifique générale, le programme de biochimie vise, de façon particulière, le développement de connaissances et d'habiletés relatives à :

1. la conceptualisation et la réalisation de travaux scientifiques;
2. la production de rapports de travaux, d'expertises ou d'analyses; la communication des résultats de recherche sous une forme scientifique ou vulgarisée;
3. l'acquisition, l'organisation, le tri et la synthèse de l'information relative aux travaux en biochimie;
4. la détermination de la composition et de la qualité des biens et produits, des matériaux, des procédés et des appareils dans le but d'assurer un contrôle de la qualité et d'établir un diagnostic.

Le programme vise en outre le développement :

1. des capacités d'analyse et de synthèse;
2. d'une curiosité scientifique et d'une pensée critique;
3. des attitudes professionnelles de rigueur, de respect, d'éthique.

## CONDITIONS D'ADMISSION

## Capacité d'accueil

Le programme n'est pas contingenté.

**Trimestre d'admission (information complémentaire)**

Admission aux trimestres d'automne et d'hiver.

**Connaissance du français**

Tous les candidats doivent avoir une connaissance satisfaisante du français écrit et parlé. La politique sur la langue française de l'Université définit les exigences à respecter à ce sujet.

**Base DEC**

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences de la nature ou en arts, lettres et sciences (DEC intégré) et avoir réussi le cours ou atteint l'objectif de formation en chimie organique.

Ou

être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques de laboratoire : biotechnologies (210.A0), en techniques biologiques ou en techniques physiques ou l'équivalent. Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

Passerelle : Les titulaires d'un diplôme d'études collégiales en formation professionnelle peuvent bénéficier de reconnaissances d'acquis (jusqu'à 30 crédits) sur recommandation de la direction du programme.

Ou

être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) (préuniversitaire ou professionnel) ou l'équivalent. Une cote de rendement (cote R) minimale de 21 est exigée pour ce type de DEC. Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

**Base expérience**

Posséder des connaissances appropriées, être âgé d'au moins 21 ans et avoir travaillé pendant 1 an dans un domaine relié à la biochimie (en laboratoire, comme enseignant, etc.). Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

**Base études universitaires**

Au moment du dépôt de la demande d'admission, avoir réussi au moins cinq cours (quinze crédits) de niveau universitaire. Une moyenne académique minimale équivalente à 2,0 sur 4,3 est exigée. Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

**Base études hors Québec**

Être titulaire d'un diplôme en sciences naturelles ou expérimentales ou en génie obtenu à l'extérieur du Québec après au moins treize années (1) de scolarité ou l'équivalent.

(1) À moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec.

Pour tous les candidats diplômés hors Québec, une moyenne minimale de 10 sur 20 ou l'équivalent est exigée.

#### Remarque pour toutes les bases d'admission

Avoir réussi les cours ou atteint les objectifs de formation spécifiques de niveau collégial dans les domaines suivants : Biologie, Chimie générale, Chimie des solutions, Chimie organique, Calcul différentiel, Calcul intégral, Électricité et magnétisme, Ondes et physique moderne.

#### Admissions conditionnelles

Le candidat admissible pour lequel l'Université aura établi qu'il n'a pas réussi les cours ou atteint les objectifs de formation en Mathématiques ou en Physique pourra être admis conditionnellement à la réussite d'un ou plusieurs des cours d'appoint suivants :

- MAT0343 Calcul différentiel (hors programme) (Calcul différentiel et Calcul intégral)

- PHG0340 Ondes, électromagnétisme et physique moderne (hors programme) (Électricité et magnétisme)

Les cours d'appoint exigés devront être réussis au plus tard au cours de la première année d'inscription.

Aucune admission conditionnelle ne peut être prononcée si le candidat n'a pas réussi les cours ou atteint les objectifs de formation dans les domaines suivants : Biologie, Chimie générale, Chimie des solutions et Chimie organique avant la première inscription dans le programme.

Des cours équivalents sont offerts à l'Université dans les domaines suivants :

- Biologie : BIO0300 Biologie générale (hors programme) Biologie générale

- Chimie générale et Chimie des solutions : CHI0310 Chimie générale (hors programme) Chimie générale et CHI0311 Travaux pratiques de chimie générale (hors programme) Travaux pratiques de chimie générale

L'Université n'offre pas le cours d'appoint en chimie organique. Le candidat devra suivre ce cours dans une autre institution d'enseignement post secondaire.

#### Régime et durée des études

Le programme peut être suivi à temps complet ou à temps partiel.

## COURS À SUIVRE

(Sauf indication contraire, les cours comportent 3 crédits. Certains cours ont des préalables. Consultez la description des cours pour les connaître.)

#### Cours reliés aux sciences biologiques (15 crédits):

BIO1010 Biologie cellulaire  
BIO3530 Microbiologie générale  
BIO3600 Physiologie animale  
BIO4020 Génétique  
BIO5123 Immunologie

#### Cours reliés aux sciences chimiques (24 crédits):

CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie  
CHI1301 Chimie organique I  
CHI1402 Thermodynamique chimique  
CHI1515 Techniques analytiques  
CHI2300 Chimie organique II  
CHI2323 Chimie bio-organique

CHI2441 Chimie physique II-B  
CHI2900 Contrôle de la qualité

#### Cours reliés aux sciences biochimiques (40 crédits):

BIO3351 Biochimie structurale et énergétique  
BIO4561 Métabolisme  
BIO6031 Méthodologie biochimique  
BIO6522 Toxicologie et pharmacologie  
BIO6655 Biochimie végétale  
BIO6963 Biologie moléculaire  
CHI3461 Enzymologie  
CHI3483 Macromolécules biologiques  
CHI3490 Biochimie de la régulation cellulaire  
CHI3513 Biochimie expérimentale I  
CHI3533 Biochimie expérimentale II  
CHI3550 Biochimie instrumentale  
CHM5011 Stage (4 cr.)  
ou  
CHM5021 Activité de synthèse en biochimie (4 cr.)

#### Cours relié à l'éthique scientifique (3 crédits):

CHI3900 Pratique professionnelle de la chimie et de la biochimie

#### Deux cours au choix parmi les suivants (6 crédits):

Il est possible, par un choix judicieux de cours, de parfaire ses connaissances dans un domaine relié à l'industrie pharmaceutique ou alimentaire aux biotechnologies (incluant le génie biochimique), à la biochimie médicinale, à la toxicologie ou à l'environnement. Le choix peut se faire aussi en fonction de la poursuite d'études de cycles supérieurs dans un domaine précis.

BIO2730 Histologie  
BIO3020 Embryologie  
BIO3500 Séminaire en écologie et analyse de données  
BIO4040 Virologie générale  
BIO4530 Étude expérimentale du métabolisme microbien  
BIO6051 Microorganismes et bioprocédés  
BIO6570 Biotechnologie végétale  
BIO6580 Biotechnologies cellulaires  
CHI1822 Chimie et environnement  
CHI2313 Travaux pratiques en synthèse organique  
CHI2520 Analyses biochimiques cliniques  
CHI2530 Bioessais des contaminants  
CHI2560 Biochimie des agresseurs toxiques  
CHI2570 Analyses alimentaires  
CHI3300 Chimie organique IV  
CHI3320 Chimie médicinale  
CHI3561 Biochimie de la nutrition humaine  
CHI3570 Biochimie des membranes

ou tout autre cours choisi avec l'accord de la direction du programme.

#### Deux cours choisis parmi les blocs suivants (6 crédits):

##### Sciences et société

CHI1570 Nutrition humaine  
FSM3000 Histoire des sciences  
FSM4000 Sciences et société  
HIS4722 Sciences et techniques dans l'histoire des sociétés occidentales I  
HIS4730 Sciences et techniques dans l'histoire du Canada et du Québec  
PHY3001 Stratégies énergétiques et socio-économiques  
SOC6227 Sociologie des sciences et des technologies

##### Sciences connexes

INF1035 Informatique pour les sciences : programmation simulation et exploitation de données  
 MAT1115 Calcul I  
 MAT4681 Statistique pour les sciences  
 SCT3532 Les origines de l'espèce humaine

#### Communication et formation

DDD2595 Didactique des sciences I  
 LIT1313 Stylistique du français scientifique et technique

#### Santé et sécurité au travail

BIO6300 Santé au travail  
 BIO6531 Toxicologie cellulaire et systémique  
 JUR6585 Droit de la santé et de la sécurité au travail

#### Normes environnementales

BIO6511 Éléments d'écotoxicologie  
 JUR1008 Droit, santé et environnement  
 JUR1023 Droit de l'environnement

#### Administration

ECO1300 Analyse microéconomique  
 MET2100 Gestion des organisations: complexité, diversité et éthique  
 ORH1163 Comportement organisationnel  
 POL6010 Politiques scientifiques canadienne et québécoise

## RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

Les cours suivants sont normalement suivis au premier trimestre d'études: BIO1010 Biologie cellulaire, CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie, CHI1301 Chimie organique I, CHI1402 Thermodynamique chimique, cours complémentaire.

Le cours BIO6031 Méthodologie biochimique doit être suivi durant la troisième année du baccalauréat et doit normalement précéder le stage.

Le stage CHM5011 Stage ou l'activité de synthèse CHM5021 Activité de synthèse en biochimie doivent normalement se réaliser durant le dernier trimestre d'études. L'accès au stage CHM5011 Stage est réservé aux étudiants ayant une moyenne cumulative supérieure à 2,5 sur 4,3. L'activité de synthèse CHM5021 Activité de synthèse en biochimie est offerte exclusivement aux étudiants ayant une moyenne inférieure à 2,5 sur 4,3.

Des connaissances élémentaires en informatique sont nécessaires, à défaut de quoi le cours INF1026 Outils de bureautique, logiciels et Internet doit être suivi comme cours au choix au premier trimestre.

## DESCRIPTION DES COURS

#### BIO1010 Biologie cellulaire

Étude de la structure et des fonctions de la cellule, dénominateur commun de la matière vivante. Notions générales. Méthodes d'étude. Les membranes et la perméabilité cellulaire. La fonction énergétique: les chloroplastes et les mitochondries. Les mouvements cellulaires. La fonction génétique : le noyau et les acides nucléiques. Reproduction cellulaire: cycle cellulaire, mitose et méiose. Différenciation cellulaire. Aspects évolutifs. Effets de l'environnement sur la cellule.

Modalité d'enseignement

Ce cours comprend des travaux pratiques.

#### BIO2730 Histologie

Étude de l'organisation fonctionnelle des tissus et organes des vertébrés. Stades précoces de l'embryogenèse. L'être pluricellulaire.

Tissus primaires : épithéliums, conjonctifs (cartilage, os, sang), musculaire et nerveux. Histologie des organes: appareils circulatoire, digestif, respiratoire, excréteur, endocrinien et reproducteur; organes lymphoïdes, téguments. Ce cours comprend des travaux pratiques.

Préalables académiques

BIO1010 Biologie cellulaire

#### BIO3020 Embryologie

Étude générale et comparée de l'ontogenèse animale. Analyse du développement dans une perspective phylogénétique. Gamétogenèse. Fécondation. Segmentation. Morphogenèse primordiale, secondaire et définitive. Annexes embryonnaires. Organogenèse. Aspects moléculaires et cellulaires du développement animal: différenciation cellulaire.

Préalables académiques

BIO4020 Génétique; CHI3490 Biochimie de la régulation cellulaire

#### BIO3351 Biochimie structurale et énergétique

Ce cours vise à amener l'étudiant à relier les fonctions cellulaires à la structure et aux propriétés des différents constituants moléculaires de la cellule. L'étudiant doit aussi pouvoir expliquer les mécanismes de production d'énergie résultant du métabolisme des glucides et des lipides et calculer des bilans énergétiques sous forme d'ATP. Examen des métabolites simples (acides aminés, sucres, lipides, nucléotides) composant les macromolécules biologiques. Analyse de la structure des protéines. Approfondissement de la biochimie aux niveaux cellulaire et plasmique. Milieu intracellulaire. Liaisons faibles : principe et importance biologique. Notions de base nécessaires à l'étude de catabolisme: hermodynamique, action enzymatique et membranes. Catabolisme et formation de liaisons riches en énergie: glycolyse, cycle du citrate, chaîne respiratoire, voie du phosphogluconate, gluconéogénèse, photosynthèse. Catabolisme des lipides. Description des organelles et structures cellulaires impliquées dans les mécanismes biochimiques étudiés.

Préalables académiques

CHI1402 Thermodynamique chimique

#### BIO3500 Séminaire en écologie et analyse de données

Les objectifs du cours sont les suivants : amener les étudiants à comprendre les étapes nécessaires à l'expérimentation en écologie; comprendre les questions relatives à l'établissement d'un protocole expérimental, pouvoir appliquer des méthodes statistiques à l'analyse de données, et pouvoir critiquer des résultats et leur analyse tels que présentés dans la littérature; apprendre et mettre en pratique les règles de la communication scientifique; introduction pratique à la cueillette et la communication de l'information scientifique par le moyen de recherches bibliographiques dans le domaine de l'écologie; notions simples de biostatistiques; moyenne, variance, échantillonnage, notion de tests statistiques; comparaison de moyennes et de fréquence; notion de corrélation; initiation à l'utilisation des principales banques de données écrites et informatisées; recherche et localisation des documents pertinents; les modes de communication scientifique; la présentation des données quantitatives; rédaction par les étudiants d'articles de synthèse; présentations orales, par les étudiants, critique et discussion des exposés.

Modalité d'enseignement

Ce cours comprend des activités individuelles et d'équipe. Cours offert en atelier et comprenant des exercices.

#### BIO3530 Microbiologie générale

Étude générale des micro-organismes et de leurs activités. Structure, reproduction, physiologie et métabolisme. Identification. Distribution dans la nature. Relations avec les autres vivants : symbiose,

pathogénicité, mécanismes de défense des hôtes. Destruction et contrôle. Applications biotechnologiques.

Modalité d'enseignement  
Ce cours comprend des travaux pratiques.

Préalables académiques  
BIO1010 Biologie cellulaire

### **BIO3600 Physiologie animale**

Comprendre et analyser les principes généraux qui régissent les systèmes fonctionnels des mammifères ; comprendre le fonctionnement et les rôles spécifiques de chaque système en les reliant à l'organisation cellulaire ; comprendre les mécanismes intégrateurs du fonctionnement de ces systèmes au sein de l'organisme. Étude détaillée des systèmes digestif, excréteur, endocrinien, nerveux et musculaire. Systèmes respiratoire, cardiovasculaire et reproducteur. Situations d'adaptation physiologique. Notions d'histologie: épithélium, conjonctif, musculaire, nerveux.

Modalité d'enseignement  
Ce cours comprend des travaux pratiques.

Préalables académiques  
ou concomitant(s) : BIO3351 Biochimie structurale et énergétique

### **BIO4020 Génétique**

Fonctionnement des gènes chez les eucaryotes et procaryotes. Structure et fonction des gènes. Lois de Mendel régissant la ségrégation et l'assortiment des caractères. Liaison génétique et recombinaison. Chromosomes sexuels caractéristiques associés au sexe. Influences environnementales sur l'expression des gènes. Mutation et répartition du matériel génétique. Expression des gènes pendant le développement. Effets des agents mutagènes et tératogènes présents dans l'environnement et dans le milieu de travail. Utilisation des méthodes génétiques en biochimie et en écologie. Génétique de populations. Évolution. Ce cours comprend des travaux pratiques.

Préalables académiques  
BIO3530 Microbiologie générale

### **BIO4040 Virologie générale**

Principales caractéristiques des virus. Synthèse des constituants des virus. Virus des bactéries, virus des plantes, virus des animaux. Principales caractéristiques et méthodes d'étude. Réplication et génétique des virus. Ce cours comprend des travaux pratiques.

Préalables académiques  
BIO3530 Microbiologie générale

### **BIO4530 Étude expérimentale du métabolisme microbien**

Travaux sur le métabolisme des bactéries, levures et champignons à mycélium. Étude en laboratoire des variations du métabolisme à la suite de modifications soit du génome soit du milieu environnant. Approche expérimentale intégrant les techniques courantes employées en génétique, microbiologie et biochimie. Ce cours comprend des travaux pratiques.

Préalables académiques  
BIO3530 Microbiologie générale ou BIO4020 Génétique

### **BIO4561 Métabolisme**

Connaître les métabolismes cellulaires, en comprendre les mécanismes régulateurs et apprécier les interactions entre les voies anaboliques et cataboliques. Apprécier des bilans énergétiques. Faire l'intégration des voies métaboliques. Comprendre les mécanismes de base de l'expression génétique des macromolécules informationnelles.

Dégradation oxydative des acides aminés et cycle de l'urée. Biosynthèse des acides aminés et des porphyrines. Biosynthèse des lipides membranaires. Biosynthèse des nucléotides. Intégration des voies métaboliques. Biosynthèse des macromolécules informationnelles. ADN: rôle génétique, structure et réplication. ARN et transcription. Code génétique. Synthèse protéique.

Préalables académiques  
BIO3351 Biochimie structurale et énergétique

### **BIO5123 Immunologie**

Comprendre les mécanismes cellulaires et moléculaires impliqués dans la réponse immune générée par l'organisme face à l'adversité de son environnement. Nature de l'immunité et évolution. Organes et cellules immunitaires. Antigènes, immunogènes, haptènes, déterminants antigéniques. Classes, structures, propriétés et génétique des immunoglobulines. Réactions antigènes-anticorps in vitro. Le système du complément. Ontogénie des lymphocytes T. Le complexe majeur d'histocompatibilité. Développement des réponses immunitaires humorale et à médiation cellulaire. Immunité naturelle et anti-infectieuse. Immunothérapie. Immunopathologies et perturbations immunitaires. Ce cours comprend des travaux pratiques.

Préalables académiques  
BIO3530 Microbiologie générale ; BIO4020 Génétique ; BIO4561 Métabolisme

### **BIO6031 Méthodologie biochimique**

Parfaire les habiletés techniques et conceptuelles dans la pratique de la biochimie par la réalisation de façon intensive d'une série d'expérimentations intégrées. Développer l'autonomie et le sens de l'organisation. Étude expérimentale de systèmes biologiques au niveau moléculaire. Application de méthodes et de techniques biochimiques (électrophorèse, chromatographie, spectrophotométrie, radio-isotopes, comptage par scintillation liquide, etc.) à l'étude de quelques grands problèmes de biologie fondamentale. Sont étudiés entre autres (au choix) : le rôle de facteurs de croissance dans le métabolisme des microorganismes; l'induction de la synthèse d'enzymes spécifiques lors de l'adaptation de microorganismes à des milieux de culture; le transport d'éléments nutritifs (acides aminés, sucres, vitamines, etc.) à travers la membrane plasmique. Purification et caractérisation enzymatique; activation et inhibition ; détermination des valeurs de: Km, Vmax ; rendement de la purification.

Modalité d'enseignement  
Cours intensif de travaux pratiques en laboratoire.

Conditions d'accès  
Avoir complété 60 crédits du programme.

Préalables académiques  
CHI3533 Biochimie expérimentale II; CHI3461 Enzymologie

### **BIO6051 Microorganismes et bioprocédés**

Étude des divers aspects liés à l'utilisation et à l'optimisation des réacteurs biologiques. Analyse des systèmes microbiens : cinétique de croissance microbienne, concepts de transfert d'O<sub>2</sub>, rendement et production enzymatique. Problèmes de stérilisation. Dynamique des procédés, contrôle et instrumentation. Optimisation des procédés vers une application industrielle. Exemples de procédés dans l'industrie alimentaire, dans la production de substances pharmaceutiques et dans l'utilisation des ressources agricoles et forestières.

Préalables académiques  
BIO3530 Microbiologie générale

### **BIO6300 Santé au travail**

Étude des agressions d'origine professionnelle, de leurs effets et de leur prévention. Caractérisation des agresseurs. Identification des irritants, des toxiques et des carcinogènes. Évaluation des agents physiques tels le bruit, les radiations et la chaleur. Agents biologiques. Sources de stress. Caractérisation des atteintes professionnelles au niveau des principaux systèmes physiologiques. Déficits anatomophysiologiques et indemnisation. Prévention des atteintes. Pertinence et efficacité physiologique des moyens de protection personnelle.

Préalables académiques  
BIO3600 Physiologie animale

#### **BIO6511 Éléments d'écotoxicologie**

Ce cours vise à sensibiliser les étudiants aux problèmes de la qualité de l'environnement et de la contamination environnementale. Les façons d'étudier le comportement et les effets des polluants dans l'environnement seront aussi abordées. Les exemples les mieux connus de contamination environnementale seront examinés en détail. À la fin du cours, l'étudiant devra connaître les principales catégories de contaminants et leurs effets chez les organismes sensibles ; comprendre les facteurs influençant la répartition des contaminants dans l'environnement - pourquoi certains polluants contaminent à l'échelle globale et d'autres à l'échelle locale ? et connaître les approches expérimentales requises pour démontrer les relations de cause à effet dans l'environnement. Effets des substances toxiques sur les végétaux et les animaux Historique de la contamination des écosystèmes Groupes majeurs de substances toxiques : transport et transformation dans les compartiments de l'environnement ; pollution du milieu aquatique, du milieu terrestre et de l'atmosphère Modèles de bioaccumulation et persistance dans l'environnement ; mécanismes de dégradation des substances toxiques dans l'environnement Courbes dose-réponse Études de cas; DDT, BPC, dioxines, furannes, mercure, ozone et précipitations acides Effets sur les populations et les communautés

Préalables académiques  
BIO3351 Biochimie structurale et énergétique

#### **BIO6522 Toxicologie et pharmacologie**

Comprendre les modes d'entrée et mécanismes d'action des substances toxiques ou pharmacologiques. Identifier les groupes de médicaments et leurs propriétés pharmacodynamiques. Principes de la toxicologie et applications au domaine des médicaments. Nature et ampleur de la toxicologie. Toxicocinétique : absorption, métabolisme et élimination. Modulation de la toxicité. Classes de substances toxiques. Neuropharmacologie périphérique et centrale. Pharmacologie humorale. Mécanismes d'action des médicaments. Chimiothérapie.

Préalables académiques  
BIO3351 Biochimie structurale et énergétique ; BIO3600 Physiologie animale

#### **BIO6531 Toxicologie cellulaire et systémique**

Ce cours permettra à l'étudiant de: - comprendre et développer une vision globale des mécanismes d'atteintes cellulaires par des substances toxiques au niveau des organes-cibles chez les organismes supérieurs; - développer une vision globale de la toxicité des différentes classes de xénobiotiques au niveau du rein, poumon, foie, système immunitaire, système endocrinien et système reproducteur; - acquérir des connaissances sur les mécanismes de cytotoxicité, de réparation cellulaire et d'adaptation. L'étudiant se familiarisera avec les développements récents en toxicologie cellulaire et systémique. Mécanismes d'action cellulaire des substances toxiques et effets sur les principales fonctions biologiques chez le modèle animal et chez l'humain. Toxicité au niveau des organes-cibles: poumons, foie, rein, système immunitaire, système nerveux, système reproducteur, peau,

organes hématopoïétiques. Mécanismes de cytotoxicité: lésions, réparation et adaptation

Préalables académiques  
BIO6522 Toxicologie et pharmacologie

#### **BIO6570 Biotechnologie végétale**

Aspect théorique et appliqué de la biotechnologie végétale: la culture de tissus, de cellules et de photoplastes chez les végétaux. Techniques aseptiques, éléments de nutrition et composition des milieux de culture. Micropropagation, production de plantes haploïdes, culture d'embryons, production de variants génétiques par diverses techniques de mutagenèse, sélection de variants somaclonaux afin de produire des plantes résistantes à divers stress environnementaux, sélection pour production de métabolites secondaires. Isolation et introduction d'organites dans les cellules, fusion de protoplastes, techniques de clonage de gènes végétaux et introduction de gènes étrangers par diverses méthodes de transformation génétique. De plus, les aspects morphologiques, biochimiques et moléculaires au cours de chaque processus seront discutés. Ce cours comprend des travaux pratiques.

Préalables académiques  
BIO6655 Biochimie végétale

#### **BIO6580 Biotechnologies cellulaires**

Ce cours vise l'acquisition de connaissances et de la pratique quant aux méthodes de pointe utilisées pour la caractérisation des cellules à des fins de recherche, de diagnostic ou de thérapie. Concepts et techniques biotechnologiques axés sur la cellule animale. Culture de tissus et de cellules, transformation cellulaire. Mesure et caractérisation cellulaires par des techniques de pointe telles la cytométrie, l'imagerie, l'immunocytochimie. Fusion cellulaire et hybridomes. Production et caractérisation d'anticorps monoclonaux. Application de ces méthodes aux domaines biomédical et environnemental.

Modalité d'enseignement  
Cours-laboratoire.

Préalables académiques  
BIO3351 Biochimie structurale et énergétique ; BIO3530 Microbiologie générale

#### **BIO6655 Biochimie végétale**

Comprendre la structure des cellules végétales et faire la relation entre cette structure et les fonctions physiologiques et biochimiques comme la photosynthèse, la croissance. Étude des mécanismes biochimiques associés aux principales fonctions physiologiques et métaboliques chez les plantes supérieures. Biochimie du métabolisme des composés secondaires des végétaux supérieurs. Aspects biochimiques de la nutrition minérale, carbonée et azotée des plantes. Mode d'action des régulateurs de la croissance et du développement. Mécanismes biochimiques et moléculaires des interactions entre les plantes et leur environnement au cours de la croissance et du développement.

Préalables académiques  
BIO4561 Métabolisme

#### **BIO6963 Biologie moléculaire**

Comprendre les propriétés des acides nucléiques. Comprendre la structure et le contrôle de l'expression des gènes des procaryotes et des eukaryotes. Utiliser les techniques de base du clonage moléculaire et des différentes méthodes d'analyse de l'ADN et de l'ARN. Propriétés et méthodes d'analyse des acides nucléiques. Structure et complexité du génome. Clonage moléculaire, séquençage, amplification élective. Contrôle de l'expression génétique chez les procaryotes et les eucaryotes. Transfert de gènes dans des cellules en culture, animaux transgéniques. Maladies génétiques et thérapies.

**Modalité d'enseignement**

Ce cours comprend des travaux pratiques.

**Préalables académiques**

BIO3530 Microbiologie générale ; BIO4020 Génétique ; BIO4561 Métabolisme

**CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie**

Ce cours a pour objectifs de comprendre et maîtriser les concepts des méthodes les plus utilisées en analyse chimique: gravimétrie, volumétrie, spectrophotométrie et chromatographie; en connaître les caractéristiques principales et savoir utiliser les outils statistiques élémentaires pour évaluer les résultats obtenus par ces méthodes. Relations volumétriques et gravimétriques utilisées en analyse quantitative Paramètres statistiques élémentaires (courbe normale, test de t, de F, régression linéaire) Validation des méthodes analytiques (étalonnage interne, externe, ajout dosé). Analyse volumétrique (acide-base, oxydo-réduction, complexométrie, précipitation) Équilibres en solution principalement acide-base (solution acides, basiques, équation d'Henderson-Hasselbach) Utilisation de l'informatique pour calculer les équilibres simultanés Spectrophotométrie: spectres électroniques, loi de Beer-Lambert, interférences Chromatographie: principes (partage entre deux phases, Rf) et applications (sur couche mince, sur colonne)

**Modalité d'enseignement**

Séances d'exercices.

**CHI1301 Chimie organique I**

Les objectifs de ce cours sont d'utiliser le langage de la chimie organique : nomenclature, représentation graphique des molécules, formulation de réactions chimiques et des différents mécanismes de modifications du squelette carboné ou des fonctions chimiques ; connaître les différents moyens de modifier les molécules dans des buts précis et d'analyser des structures moléculaires. Approfondissement des paramètres influençant les diverses transformations chimiques. Liaisons chimiques, groupes fonctionnels simples, résonance et conjugaison, propriétés physiques et chimiques, analyse conformationnelle, stéréochimie. Mécanismes de substitutions, d'additions et d'éliminations moléculaires. Spectroscopie de R.M.N. et I.R. Applications des diverses réactions.

**Modalité d'enseignement**

Séances d'exercices.

**CHI1402 Thermodynamique chimique**

Les objectifs de ce cours sont d'assurer la connaissance et la maîtrise des outils de base de la thermodynamique nécessaires à l'apprentissage des sciences chimiques et biochimiques; concevoir et développer des modèles mathématiques représentatifs de systèmes réels; élaborer une théorie, la tester et en identifier les limites; évaluer des paramètres caractéristiques de phénomènes observables et les représenter sous forme graphique; appliquer certains principes fondamentaux à d'autres aspects de la chimie et de la biochimie. Lois empiriques des gaz. Modélisation des gaz. Premier principe et enthalpie. Thermochimie. Second principe et entropie. Enthalpie libre. Aspects bioénergétiques. Équilibres chimiques.

**Modalité d'enseignement**

Séances d'exercices.

**CHI1515 Techniques analytiques**

Effectuer et comprendre les manipulations de base reliées à l'analyse en laboratoire. Analyser des résultats expérimentaux et produire des rapports écrits. Utilisation de techniques de base dans un laboratoire de chimie et de biochimie incluant la préparation de solutions et de

tampons ; les mesures quantitatives basées sur les titrages acide-base, la volumétrie, la complexométrie, la spectrophotométrie, la fluorimétrie et les méthodes de séparation et de préparation d'échantillons comme l'extraction, la digestion et la chromatographie. Modifications chimiques et synthèses organiques simples ; utilisation de méthodes spectroscopiques pour la caractérisation de molécules organiques. Recherches bibliographiques informatisées et utilisation de logiciels pour le traitement des données.

**Modalité d'enseignement**

Cours-laboratoire.

**Préalables académiques**

ou concomitant(s): CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie ; CHI1301 Chimie organique I

**CHI1570 Nutrition humaine**

Cours d'intérêt général ouvert à un large public. Étude des besoins alimentaires chez l'homme. Effets des déficiences et des surplus (vitamines, lipides, protéines, etc.). Diètes populaires, alimentation naturelle et résultats récents des travaux de recherche en nutrition humaine.

**CHI1822 Chimie et environnement**

Les objectifs du cours sont d'appliquer les concepts de la chimie à l'étude de l'environnement; identifier les principales composantes de l'environnement et les analyser; appliquer et relier les principes de chimie à des exemples puisés du milieu; comprendre le fonctionnement des cycles naturels, identifier les signes de transformation et le rôle de l'humain; identifier des polluants environnementaux; rédiger un texte synthèse à caractère technique sur un sujet imposé. Chimie, composants et grands enjeux de l'environnement. La terre: les éléments, les sols, les cycles naturels. L'énergie: combustibles fossiles, le nucléaire, les énergies renouvelables. L'atmosphère: composition, chimie, surveillance et analyse. L'hydrosphère: répartition de l'eau, cycles hydrologiques, équilibres chimiques, analyses et traitements des eaux. La biosphère: ressources minérales et végétales.

**CHI2300 Chimie organique II**

Les objectifs du cours sont de comprendre les différents mécanismes de modifications du squelette carboné ou des fonctions chimiques complexes ; connaître les différents moyens de modifier les molécules dans des buts précis et d'analyser des structures moléculaires. Approfondissement des paramètres influençant les diverses transformations chimiques ; développer une approche analytique pour créer de nouvelles molécules, décrire des mécanismes réactionnels ou analyser les produits obtenus. Les amines, fonctions carbonyles et ses dérivés, groupes fonctionnels polyinsaturés, aromaticité et conjugaison et réaction de substitutions, propriétés physiques et chimiques, application des diverses réactions, approches à la synthèse de molécules simples, spectroscopie UV et spectrométrie de masse, complément à la chimie des polymères. Séances d'exercices.

**Préalables académiques**

CHI1301 Chimie organique I

**CHI2313 Travaux pratiques en synthèse organique**

Étude expérimentale des réactions organiques complexes et caractérisation de produits. Réactions à l'échelle semi-micro. Identification d'inconnus. Synthèses en plusieurs étapes en atmosphère contrôlée. Chromatographie radiale et en phase gazeuse. Polarimétrie. Utilisation intensive de spectroscopies de R.M.N. (  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , deux dimensions), I.R., U.V. et spectrométrie de masse. Recherches bibliographiques informatisées. Cours de travaux pratiques.

**Préalables académiques**

CHI1113 Travaux pratiques en chimie organique ou CHI1515

Techniques analytiques ; CHI2300 Chimie organique II

### CHI2323 Chimie bio-organique

Ce cours vise à appliquer des notions acquises en chimie organique et en biochimie afin de pouvoir analyser, préparer et modifier des molécules d'intérêt biochimique et conceptualiser des approches expérimentales pour l'étude de ces molécules in vitro. Réactivité, modifications moléculaires de produits naturels et de leurs analogues (glucides, lipides et prostaglandines, terpènes et stéroïdes, acides aminés et oligopeptides, nucléotides,...), identification et caractérisation de produits naturels et de leurs métabolites, réactions de couplage : groupes fonctionnels couplés à des supports chromatographiques divers, préparation de bioconjugués, chimie des hétérocycles.

Modalité d'enseignement  
Séances d'exercices.

Préalables académiques  
CHI2300 Chimie organique II

### CHI2441 Chimie physique II-B

Appliquer les concepts de thermodynamique aux systèmes moléculaires en solution. Caractériser les phénomènes physicochimiques associés aux membranes biologiques. Comprendre les propriétés hydrodynamiques et électriques des systèmes biologiques. Appliquer les principes de la radioactivité aux études biochimiques. Éléments de cinétique des réactions chimiques, ordres de réaction, équation d'Arrhénius, énergie d'activation et complexe activé, applications aux macromolécules biologiques. Propriétés colligatives des solutions : pression osmotique, équilibre Gibbs-Donnan, dialyse. Propriétés de transport : diffusion simple et facilitée, transport secondaire et tertiaire, coefficient de friction. Potentiel de surface et transmembranaire des bicouches lipidiques. Principes de radioactivité, de désintégration isotopique, de détection et d'utilisation des radioisotopes. Propriétés physicochimiques des biopolymères : viscosité, transition de phase diagramme de phase.

Préalables académiques  
CHI1402 Thermodynamique chimique

### CHI2520 Analyses biochimiques cliniques

Identifier les méthodes d'analyse de la biochimie clinique et les appliquer dans le diagnostic. Développer des approches analytiques qui rencontrent les exigences et les réglementations des laboratoires cliniques. - Éléments de statistique ; sensibilité et spécificité des tests, valeurs de référence et contrôle de qualité - Systèmes enzymatiques dans le diagnostic - Réactifs prêts pour l'usage (trousses d'analyse) - Techniques immunologiques (RIA, ELISA) - Biosondes de l'ADN ; la technique PCR - Analyses servant au diagnostic des pathologies des différents systèmes - L'exploration diagnostique du sérum, de l'urine et d'autres milieux biologiques - Désordres dans le métabolisme des protéines, des glucides, des lipides - Les problèmes du métabolisme phospho-calcique et acido-basique - Les dosages dans le diagnostic des maladies endocrines - Modifications biochimiques dans le cancer - Aspects légaux et déontologiques concernant les laboratoires d'analyse

Préalables académiques  
CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie ou CHI2100 Analyse quantitative appliquée

### CHI2530 Bioessais des contaminants

Comprendre les démarches utilisées pour évaluer la toxicité des contaminants de l'environnement et réaliser la surveillance environnementale. Examen des différents systèmes permettant de détecter les propriétés nocives de contaminants ou d'échantillons environnementaux. Tests de toxicité aiguë et de toxicité chronique. Choix des organismes et des paramètres de mesure. Cadre conceptuel

pour le développement de biomarqueurs applicables à la surveillance environnementale. Types de biomarqueurs : exposition, effet ou susceptibilité ; valeur prédictive des biomarqueurs et méthodes de validation. Essais en laboratoire et essais sur le terrain. Méthodes d'écoépidémiologie. Principes de l'évaluation du risque écotoxicologique, incertitude reliée au processus et impact sur la gestion du risque.

Préalables académiques  
CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie ou CHI2100 Analyse quantitative appliquée

### CHI2560 Biochimie des agresseurs toxiques

Comprendre les mécanismes par lesquels les substances toxiques exercent leurs effets sur les systèmes vivants. Principes fondamentaux impliqués dans l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'élimination des substances toxiques Réactions de biotransformation de la phase I et de la phase II Rôle des cytochromes P450 et des enzymes de conjugaison dans la bioactivation et la détoxification des xénobiotiques Polymorphisme enzymatique et risque toxique Étude approfondie de mécanismes d'action de composés de familles comme les solvants industriels, les contaminants environnementaux incluant les dioxines/furannes, les biphényles polychlorés, les hydrocarbures polycycliques aromatiques, les nitrosamines, les métaux lourds ainsi que les agents thérapeutiques Mécanismes de toxicité cellulaire : homéostasie ionique, peroxydation des lipides, formation d'adduits macromoléculaires et génotoxicité Mécanismes de défense cellulaire : réparation de l'ADN, défense anti-oxydante Méthodes d'évaluation de la toxicité in vivo et in vitro Introduction à l'évaluation du risque

Préalables académiques  
BIO3351 Biochimie structurale et énergétique

### CHI2570 Analyses alimentaires

Identifier les méthodes d'analyse appliquées au contrôle de la composition des aliments. Développer des approches analytiques qui rencontrent les exigences des organismes nationaux et internationaux en charge de la réglementation dans l'analyse alimentaire. - Échantillonnage, évaluation statistique, principes du contrôle de la qualité dans l'industrie alimentaire - Propriétés mécaniques des produits alimentaires : techniques rhéologiques - Méthodes spectrométriques et méthodes chromatographiques applicables à l'analyse alimentaire - Analyse des constituants majeurs des produits alimentaires : l'humidité, glucides, protéines, lipides, vitamines - Méthodes biologiques dans l'analyse des divers constituants alimentaires : l'utilisation des microorganismes ; méthodologies basées sur les cultures cellulaires - Contaminants - Biosondes : l'analyse de l'ADN par la technique PCR - Utilisation analytique des enzymes - Techniques d'analyse immunochimique : ELISA - Biocapteurs - Analyse sensorielle - Implications biomédicales et légales de l'analyse alimentaire

Préalables académiques  
CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie ou CHI2100 Analyse quantitative appliquée

### CHI2900 Contrôle de la qualité

Buts du contrôle de la qualité, établissement d'un programme. Méthodes d'échantillonnage et représentativité. Contrôle de la qualité au laboratoire : accréditation, méthodes normalisées, tests inter-laboratoires. Contrôle de la qualité dans l'industrie : organisation, production, échantillonnage, automatisation.

Préalables académiques  
CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie ou CHI2100 Analyse quantitative appliquée

### CHI3300 Chimie organique IV

Études des produits naturels tels les terpènes, stéroïdes et alcaloïdes au point de vue élucidation de structures, dégradations, synthèses et biosynthèses.

Préalables académiques  
CHI2300 Chimie organique II

### CHI3320 Chimie médicinale

Appliquer les concepts acquis en chimie organique et en biochimie à l'utilisation de substances naturelles ou de produits de synthèse servant à remédier à des déficiences métaboliques ou modifier le rendement d'autres réactions in vivo. Études approfondies des grandes classes de composés physiologiquement actifs. Relations substrats-enzymes, modélisation moléculaire, conformation de minimum d'énergie. Extraction et purification de produits naturels et préparation de traceurs métaboliques. Études de synthèses stéréospécifiques de quelques médicaments.

Préalables académiques  
CHI2323 Chimie bio-organique et BIO3351 Biochimie structurale et énergétique

### CHI3461 Enzymologie

Comprendre les principes gouvernant la catalyse enzymatique, les relations entre les structures et les fonctions de sites catalytiques et régulateurs. Appliquer les principes de l'analyse cinétique à l'étude des mécanismes d'action des enzymes. Définir des stratégies de purification d'enzymes. Purification (source, fractionnement sous-cellulaire, méthodes) ; mesures d'activité ; thermodynamique des réactions enzymatiques ; cinétique des réactions enzymatiques ; mécanismes chimiques ; contrôle métabolique et allostérique ; enzymologie et pathologie ; enzymes membranaires.

Préalables académiques  
BIO4561 Métabolisme ; CHI2441 Chimie physique II-B

### CHI3483 Macromolécules biologiques

Comprendre les propriétés et les structures moléculaires et supramoléculaires des protéines, des acides nucléiques et des polysaccharides, ainsi que celles de leurs complexes. Expliquer l'application de différentes méthodes chimiques et physiques à l'analyse structurale des macromolécules. Évaluer les avantages et les limites de ces méthodes. Analyser des résultats expérimentaux donnés sous forme de problèmes. Description des structures conformationnelles des macromolécules biologiques et de leurs complexes. Appréciation de l'importance fonctionnelle des différentes structures. Principes d'application de différentes méthodes chimiques et physiques dans l'étude des macromolécules incluant le séquençage, les modifications chimiques, la sédimentation, l'électrophorèse, la spectrophotométrie, la fluorescence, le CD-ORD, les méthodes de résonance et les techniques de diffraction. Interprétation de l'information obtenue par l'utilisation de ces méthodes.

Préalables académiques  
BIO4561 Métabolisme ; CHI2441 Chimie physique II-B

### CHI3490 Biochimie de la régulation cellulaire

Intégrer de façon critique l'ensemble des mécanismes moléculaires impliqués dans la régulation de phénomènes biochimiques complexes, faire la synthèse des connaissances acquises et en évaluer les perspectives au travail de différents thèmes contemporains reliés à la biochimie. Mécanismes moléculaires impliqués dans la régulation des fonctions cellulaires. Différents modes de régulation seront abordés : phosphorylation et autres modifications post-traductionnelles des protéines, régulation des récepteurs hormonaux, transduction par les protéines G, intercommunication entre les cascades kinasiques, contrôle de l'oxydoréduction et intégration des signaux extracellulaires

avec la régulation et l'expression génique.

Préalables académiques  
BIO6963 Biologie moléculaire

### CHI3513 Biochimie expérimentale I

Appliquer des techniques de base pour la caractérisation des substances d'intérêt en biochimie. Expliquer les principes et les modalités d'analyse et de séparation. Analyser et critiquer des résultats expérimentaux. Présenter ses résultats dans un rapport selon un modèle d'article scientifique. Présentation et utilisation de techniques et appareils de base d'un laboratoire de biochimie. Application de méthodes de séparation (extraction, centrifugation, chromatographie, électrophorèse) et de dosage (spectrophotométrie, fluorimétrie, complexométrie, immunotechnologie et radioisotopie) à l'analyse fonctionnelle et structurale de substances et de macromolécules d'intérêt biochimique incluant les vitamines, les stéroïdes, les lipides, les polysaccharides, les acides nucléiques, les protéines et les enzymes.

Modalité d'enseignement  
Cours de travaux pratiques.

Activités concomitantes  
BIO3351 Biochimie structurale et énergétique

Préalables académiques  
CHI1515 Techniques analytiques

### CHI3533 Biochimie expérimentale II

Appliquer des techniques avancées dans la séparation et la caractérisation fonctionnelle et structurale de cellules, d'organites cellulaires et de macromolécules biologiques. Analyser et critiquer des résultats expérimentaux. Présenter ses résultats dans un rapport selon un modèle d'article scientifique. Application et combinaison de techniques de préparation et d'analyse avancées pour une caractérisation poussée des propriétés des cellules ainsi que des membranes, des organites et des macromolécules qui les composent. L'ultracentrifugation préparative, la séparation par des méthodes basées sur l'affinité ainsi que sur l'électrophorèse et le transfert sur membranes, l'analyse des protéines par immunobuvardage et celle des acides nucléiques par hybridation sont parmi les techniques expérimentales utilisées. Analyses quantitatives par autoradiographie, densitométrie au laser, détermination d'absorbance et de fluorescence par lecteur de microplaques. Introduction à la culture cellulaire.

Modalité d'enseignement  
Utilisation de logiciels avancés de traitement de données. Cours de travaux pratiques.

Préalables académiques  
CHI3513 Biochimie expérimentale I

### CHI3550 Biochimie instrumentale

Comprendre les notions théoriques de l'analyse instrumentale moderne ; appliquer les techniques d'analyse instrumentale. Développer une approche analytique et les habiletés techniques nécessaires pour l'utilisation d'instrumentation en biochimie. Cours théorique : Principes de l'analyse instrumentale moderne (résolution, efficacité, sélectivité, capacité, analyses quantitatives). Études d'appareils et techniques reliées entre autres à la chromatographie liquide de haute performance, à la chromatographie en phase gazeuse, à l'électrophorèse capillaire. Types de détecteurs et intégration des signaux. Travaux pratiques : Utilisation d'instrumentation de biochimie pour la séparation, la quantification et la caractérisation de macromolécules biologiques et de leurs complexes. Chromatographie en phase gazeuse, chromatographie liquide de haute performance, techniques avancées



d'électrophorèse (système PHAST, focalisation isoélectrique, séquençage d'acides nucléiques ou électrophorèse capillaire) et techniques avancées de fluorimétrie.

Modalité d'enseignement

Ce cours comprend des travaux pratiques.

Préalables académiques

CHI3533 Biochimie expérimentale II

### **CHI3561 Biochimie de la nutrition humaine**

Comprendre les processus biochimiques impliqués dans l'utilisation des aliments par le corps ainsi que leur importance dans le maintien de la santé ou dans la maladie. - Aspects fondamentaux : digestion et absorption des hydrates de carbone, lipides et protéines - Action des enzymes digestifs, des sels et acides biliaires, des transporteurs des membranes des entérocytes - Importance des fibres alimentaires - Formation de micelles, transport des lipides par les lipoprotéines (chylomicrons, VLDL, LDL et HDL) - Rôles des acides gras insaturés w-3 et w-6 - Acides aminés essentiels et qualité des protéines - Effets des sucres, lipides et protéines sur la santé - Rôles des vitamines hydro- et liposolubles et des minéraux - Problèmes de malnutrition - Sujets d'actualité : maintien de la balance énergétique et contrôle du poids corporel - Mythes et réalités sur les suppléments alimentaires - Contamination des aliments par les agents toxiques de l'environnement et risques pour la santé - Consommation d'alcool et perturbations nutritionnelles - Nutrition et cancer

Préalables académiques

BIO3351 Biochimie structurale et énergétique

### **CHI3570 Biochimie des membranes**

Comprendre la structure et l'organisation des membranes biologiques et expliquer leur importance dans la compartimentation métabolique, dans la communication et la reconnaissance intercellulaires, et dans les relations de la cellule avec le milieu extracellulaire. Analyser les méthodes et les modèles expérimentaux utilisés dans l'étude des membranes. Apprécier l'importance des membranes dans diverses pathologies ainsi que dans les stratégies thérapeutiques. Structure et organisation des membranes biologiques et des substances qui la constituent ou qui interagissent avec elles : lipides, protéines, glucides et cytosquelette. Méthodes de préparation, de caractérisation et d'études biophysiques des membranes biologiques. Aspects bioénergétiques, gradients ioniques, mécanismes de transport membranaire des ions et des macromolécules. Rôle des récepteurs membranaires dans la reconnaissance et la communication intercellulaires. Études du phénomène de fusion membranaire dans les processus d'endocytose, de phagocytose et de transport intracellulaire. Biosynthèse des membranes. Implication des membranes dans diverses pathologies, en toxicologie de l'environnement et dans la réponse immunitaire. Propriétés, préparation et utilisation des liposomes comme modèles des membranes et comme outils thérapeutiques.

Préalables académiques

BIO4561 Métabolisme ; CHI2441 Chimie physique II-B

### **CHI3900 Pratique professionnelle de la chimie et de la biochimie**

Le cours a pour objectif de décrire le rôle et les obligations professionnelles du chimiste ou biochimiste dans la société en tenant compte de façon particulière du danger potentiel lié aux substances chimiques et biochimiques sous son contrôle. L'éthique et la déontologie dans la pratique professionnelle de la chimie et de la biochimie. Les responsabilités particulières rencontrées en pratique professionnelle découlant des grandes lois du travail (Normes du travail et Santé et Sécurité) et de l'environnement. La gestion des risques dans la fabrication et la manipulation des substances dangereuses.

Description du système d'identification des matières dangereuses utilisées dans le travail (SIMDUT) et de son utilisation.

### **CHM5011 Stage**

Utiliser ses habiletés techniques et conceptuelles dans l'étude expérimentale de problèmes complexes en biochimie. Développer la pratique, exercer l'autonomie en laboratoire dans la compréhension des problèmes et l'interprétation des résultats. Communiquer efficacement de manière écrite et orale. Activités visant à parfaire la formation des étudiants par l'acquisition de connaissances nouvelles, et l'observation des méthodes de travail et des techniques utilisées dans les entreprises ou organismes du secteur de la biochimie mais plus particulièrement dans les domaines d'application du programme. Le stagiaire doit remettre un rapport de ses activités et présenter oralement ses résultats lors d'un séminaire public regroupant l'ensemble des stagiaires et les responsables des stagiaires lesquels sont invités à participer et évaluer le stagiaire.

Conditions d'accès

Avoir complété 75 crédits du baccalauréat et avoir une moyenne cumulative supérieure à 2,5 ou être recommandé par la direction du programme.

### **CHM5021 Activité de synthèse en biochimie**

Parfaire les habiletés techniques et conceptuelles dans l'étude expérimentale de problèmes complexes en biochimie, de développer la pratique de l'autonomie en laboratoire, la compréhension d'un problème et l'interprétation des résultats, développer des habiletés de communication écrite et orale par la présentation orale et écrite d'un rapport complet sur le travail de son activité de synthèse. Initiation à la résolution de problèmes complexes par un travail en laboratoire. Bibliographie, rapport d'étape, rapport final oral et écrit. Initiation à une présentation orale. Cours intensif de travaux pratiques.

Conditions d'accès

Ce cours s'adresse aux étudiants ayant complété 75 crédits du baccalauréat.

### **DDD2595 Didactique des sciences I**

Réflexion sur la place et le rôle de l'éducation scientifique au secondaire. Prise de conscience des diverses dimensions intervenant dans la préparation d'une situation d'apprentissage en science au secondaire. Étude des grands concepts. Le cours vise à préparer les étudiants à produire une séquence d'enseignement qui devra être complétée avant leur départ en stage et qui forme une partie importante de leur rapport de stage.

### **ECO1300 Analyse microéconomique**

Ce cours a pour objectif de permettre aux étudiants de prendre conscience de la complexité de l'environnement microéconomique dans lequel les individus, les ménages et les entreprises évoluent, de connaître les mécanismes par lesquels les variables économiques influencent leurs décisions et enfin, de les familiariser avec les aspects théoriques, institutionnels et politiques de l'analyse microéconomique appliquée à l'économie internationale. À la suite de ce cours, les étudiants devraient être en mesure de comprendre les principes de l'allocation des ressources dans les économies de marché et d'appliquer ces connaissances à la résolution de problèmes spécifiques à l'économie de l'entreprise, à l'économie industrielle et au commerce international. Rareté, allocation des ressources et coût de renonciation. Comportement des consommateurs et demandes de biens. La production, les rendements d'échelle et le progrès technologique. Coûts de production et position concurrentielle des entreprises. Analyse des marchés concurrentiels, monopolistiques et oligopolistiques. Interventions gouvernementales et réglementation des entreprises. Marché du travail. Externalités et analyse économique de la protection de l'environnement. Sources des avantages comparatifs et des gains

de l'échange. Commerce international et politiques commerciales (droits de douane, quotas, subventions). Accords commerciaux multilatéraux: zones de libre-échange et unions économiques. La politique industrielle dans l'environnement international.

Modalité d'enseignement  
Cours avec séances de travaux pratiques.

#### **FSM3000 Histoire des sciences**

Évolution de concepts et de théories scientifiques. Étude des lois de la nature. Les étapes de la méthode expérimentale. Exemples dans différentes disciplines: chimie, biologie, physique, etc. L'explication scientifique et le développement des sciences. La place des sciences dans la connaissance humaine.

#### **FSM4000 Sciences et société**

Rôle des sciences dans la société. Analyse des politiques scientifiques, de l'organisation des institutions scientifiques et de l'enseignement des sciences. Interaction entre les sciences et les structures sociales. Réflexion sur l'impact sociologique du développement des sciences et des innovations techniques qui en résultent: l'automation, la communication de masse, les maladies industrielles, les manipulations génétiques, l'énergie, la pollution, l'environnement, etc. Responsabilité du scientifique envers la société.

#### **HIS4722 Sciences et techniques dans l'histoire des sociétés occidentales I**

Initier l'étudiant à l'évolution historique des relations multiples entre sciences, techniques et sociétés. Cours d'introduction générale à l'étude de l'histoire des sciences et des techniques dans l'évolution d'ensemble du monde occidental, des origines à la révolution industrielle. Examen des grandes étapes du développement scientifique et technique, des relations entre les sciences et les techniques, et des incidences de ces processus sur les sociétés. Analyse des conditions culturelles, institutionnelles et économiques du développement scientifique et technique.

#### **HIS4730 Sciences et techniques dans l'histoire du Canada et du Québec**

Examen de l'évolution historique des rapports entre le développement scientifique et technique et les changements économiques, politiques et sociaux survenus au Québec et au Canada de la période coloniale à nos jours. Étude de diverses formes d'institutionnalisation des pratiques scientifiques et techniques (émergence de la recherche universitaire et industrielle) en portant une attention particulière à un certain nombre de problèmes relatifs au développement des sciences au Québec et au Canada aux XIXe et XXe siècles.

#### **INF1035 Informatique pour les sciences : programmation simulation et exploitation de données**

Ce cours vise à familiariser les étudiants à l'utilisation de langages de programmation pour effectuer des analyses de données scientifiques. Il s'adresse aux étudiants qui n'ont aucune expérience en programmation. Il permettra aux étudiants de comprendre le rôle de la programmation dans la résolution de problèmes en sciences, et ce en utilisant des logiciels libres. Introduction à la programmation avec un langage de script évolué (ex. Python) : représentation des données et principales structures de contrôle, algorithmes, méthodologie de programmation, utilisation de bibliothèques. Développement de simulation. Gestion des données à l'aide d'une base de données légère (ex. : SQLite) : création de tables et requêtes simples. Exploitation statistique de données à l'aide d'un langage d'analyse, interface de présentation de résultats.

Modalité d'enseignement  
Les travaux pratiques (séance hebdomadaire de deux heures) ainsi qu'une partie des cours magistraux ont lieu au laboratoire de

micro-informatique. Ce cours ne requiert aucune connaissance en programmation, mais requiert toutefois des connaissances de base d'utilisation d'un ordinateur.

Conditions d'accès  
Ce cours est hors-programme pour les étudiants en informatique.

#### **JUR1008 Droit, santé et environnement**

Étude et analyse du droit relatif à l'impact des technologies sur la santé. Le développement historique des lois sur l'hygiène publique et la santé des travailleurs et des travailleuses. Le contrôle juridique des pollutions industrielles: air, eau, bruit. La gestion des déchets toxiques. La santé et la sécurité au travail. L'indemnisation des victimes de pollution. La prévention et la réparation des dommages causés par les catastrophes (accidents nucléaires, séismes, produits toxiques), en droit national et international. La preuve scientifique au soutien des recours civils et pénaux.

#### **JUR1023 Droit de l'environnement**

Étude, à partir de dossiers, des aspects juridiques liés à divers enjeux environnementaux: précipitations acides, déchets dangereux. Examen des recours civils et pénaux, des procédures d'audience publique et des mécanismes de consultation et de participation des citoyens. Analyse des moyens juridiques de protection et d'aménagement de divers milieux: patrimoine, espaces naturels, terres agricoles, environnement de travail. Principaux textes du droit international.

#### **JUR6585 Droit de la santé et de la sécurité au travail**

Le régime juridique québécois de santé et de sécurité au travail tant sur le plan de la prévention des accidents du travail que sur le plan de l'indemnisation des accidentés du travail. Étude de la Loi sur la santé et la sécurité au travail, la Loi sur les accidents du travail, la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles et autres lois connexes ainsi que de leur interprétation jurisprudentielle.

#### **LIT1313 Stylistique du français scientifique et technique**

Communication écrite (et orale) dans la recherche scientifique, l'industrie, l'ingénierie, etc. Préparation, rédaction et présentation des différents types d'écrits scientifiques (rapports, comptes rendus, thèses, mémoires, communications, etc.) et techniques (notices, fiches techniques, modes opératoires, etc.). Structure de la phrase et du paragraphe. Précision du vocabulaire et qualité stylistique.

#### **MAT1115 Calcul I**

Objectifs  
Étude de la continuité et dérivabilité des fonctions de plusieurs variables réelles et des intégrales doubles et triples, en mettant l'emphase sur le calcul plutôt que sur les notions analytiques sous-jacentes à la matière.

Sommaire du contenu  
Rappels de calcul différentiel à une variable. Continuité et dérivabilité des fonctions de plusieurs variables réelles. Dérivées partielles, règle de dérivation en chaîne et égalité des dérivées partielles mixtes. Approximation linéaire, gradient et dérivées directionnelles. Dérivées d'ordre supérieur et développements de Taylor. Extrema de fonctions, méthode des multiplicateurs de Lagrange, Théorèmes des fonctions inverses et implicites (énoncé seulement). Applications. Rappel sur l'intégrale simple. Intégrales doubles et triples, coordonnées polaires, cylindriques et sphériques. Jacobien, changement de coordonnées pour l'intégrale multiple. Applications de l'intégrale multiple. Intégrales impropres (fonction gamma). Ce cours comporte une séance d'exercices de deux heures par semaine.

#### **MAT4681 Statistique pour les sciences**

Introduction aux probabilités et statistique appliquées. Emploi d'un progiciel statistique. Techniques de l'analyse exploratoire des données.

Planification d'expériences. Modèles de probabilité. Distribution d'échantillonnage des statistiques. Tests et intervalles de confiance. Validité et robustesse des procédures. Analyse de tableaux. Régression linéaire.

Modalité d'enseignement

Ce cours comporte une séance d'exercices.

#### **MET2100 Gestion des organisations: complexité, diversité et éthique**

Ce cours comporte trois catégories d'apprentissage interreliées. Au niveau des connaissances, il vise à sensibiliser les étudiants aux divers courants de pensée en administration des affaires et en observer le déploiement dans la pratique. Au plan des habiletés, il favorise une prise en charge des étudiants par l'entremise d'activités destinées à mesurer leur capacité à relier les connaissances théoriques aux événements vécus en entreprise. Enfin, au niveau des attitudes, ce cours a pour fonction de confronter les étudiants à la diversité des ressources humaines dans les organisations. L'approche proposée en vue de permettre la compréhension des firmes et de leur gestion prend racine dans la notion de progrès économique et s'articule autour des activités de ses principaux agents que sont les administrateurs et les entrepreneurs. Les propriétés fondamentales de l'administration sont abordées de façon holistique, sous l'angle d'un système d'action mettant plus particulièrement en relief l'univers marqué par la complexité et le mouvement dans lequel évoluent les entreprises. Le cours vise à unifier les connaissances provenant de plusieurs disciplines et à intégrer celles-ci dans un cadre conceptuel global où se côtoient considérations concurrentielles, économiques et technologiques et impératifs de nature humaine, sociale et éthique. La première partie du cours est consacrée aux différents courants théoriques, à leur évolution et à leur contribution à la compréhension des entreprises. La deuxième partie concerne les relations entre les organisations et leur environnement. La troisième partie s'articule autour du processus d'administration et de ses domaines d'application: la stratégie, le design organisationnel et le changement, le contrôle et la stimulation des performances. À la fin du cours les étudiants sont initiés aux grands défis auxquels sont confrontées les entreprises contemporaines. Ce cours implique une utilisation intensive des technologies d'information et de communication. L'étudiant doit prévoir l'accès à un micro-ordinateur et à Internet.

#### **ORH1163 Comportement organisationnel**

Ce cours vise à introduire l'étudiant aux processus adaptatifs de l'employé dans son milieu de travail sous l'influence conjointe des variables propres aux individus, aux groupes et à l'organisation même et à son environnement socioéconomique. Conformément à cette perspective, l'étudiant développera une approche diagnostique et critique quant au contenu des thèmes suivants: une perspective historique du comportement organisationnel comme science du management, la personne, ses perceptions, ses valeurs, ses attitudes, ses apprentissages, sa motivation au travail, les processus relationnels et d'influence des groupes, notamment les effets de la diversité culturelle, ainsi que les répercussions de la structure et de la technologie des organisations sur les comportements, la performance et la satisfaction des employés. Ce cours implique une utilisation intensive des technologies d'information et de communication. L'étudiant doit prévoir l'accès à un micro-ordinateur et à Internet.

#### **PHY3001 Stratégies énergétiques et socio-économiques**

Ce cours vise à présenter les cadres socio-économique, politique et réglementaire de l'énergie au Québec, au Canada ainsi qu'en Amérique du Nord : offre et demande (concept de gestion), import-export, distribution et transport de l'énergie.

#### **POL6010 Politiques scientifiques canadienne et québécoise**

Objectifs, élaboration et administration de la politique scientifique au

Canada et au Québec. Évolution et orientation de la politique scientifique. Le cadre fédéral canadien: partage de compétence et conflits de juridiction. Les communautés scientifiques canadiennes et québécoises. Politiques de développement et mode de financement de la recherche scientifique. Interaction entre les politiques scientifiques gouvernementales et l'entreprise privée. Analyse d'impacts des politiques scientifiques et rôle de la science et de la recherche sur le plan du développement économique et social.

#### **SCT3532 Les origines de l'espèce humaine**

La paléontologie humaine situe l'homme par rapport aux autres primates, aux mammifères, aux invertébrés jusqu'aux unicellulaires. Les origines de l'homme sont celles de la vie. Les primates: leurs caractères morphologiques et leur adaptation à leur environnement. L'apparition des premiers hominidés, leur adaptation et leur évolution depuis l'australopithèque de l'Afar, en passant par Homo habilis, les Néanderthaliens, jusqu'à l'homme de Cro-Magnon: Homo sapiens. L'avenir de l'homme. Programme de lectures.

#### **SOC6227 Sociologie des sciences et des technologies**

Ce cours dégage les principales dimensions de l'analyse des sciences comme institution et comme activité sociale: - Les conditions sociohistoriques, économiques et politiques du développement des sciences; - Les rapports de genre en science. Le cours introduit également à: - l'analyse sociologique des technologies; - les approches en termes de diffusion des technologies; - les analyses portant sur la construction sociale des technologies; - les dimensions économiques, politiques et organisationnelles de la production des technologies; - le rôle de l'État et des différents acteurs sociaux dans l'évaluation sociale des technologies; - les alternatives technologiques et les technologies appropriées; - les impacts du développement technologique sur l'économie, le travail et la main-d'oeuvre; - l'influence des institutions, des groupes de pression et des associations professionnelles sur la production du savoir (priorités de recherche, subventions, relations universités-industries).

---

**CHEMINEMENT À TEMPS COMPLET POUR UN ÉTUDIANT QUI DÉBUTE AU TRIMESTRE D'AUTOMNE**

1 A	BIO1010	CHI1104	CHI1301	CHI1402	Complémentaire
2 H	BIO3351	BIO3530	BIO3600	CHI1515	CHI2300
3 A	BIO4020	BIO4561	CHI2323	CHI2441	CHI3513
4 H	BIO6655	CHI3533	CHI3550	Choix	Complémentaire
5 A	BIO5123	BIO6522	CHI3483	BIO6963	CHI2900
6 H	CHI3461	CHI3490	CHI3900	Choix	
7 E	BIO6031	CHM5011 ou CHM5021			

**CHEMINEMENT À TEMPS COMPLET POUR UN ÉTUDIANT QUI DÉBUTE AU TRIMESTRE D'HIVER**

H	BIO1010	CHI1104	CHI1301	CHI1402	Complémentaire
A	BIO3351	BIO3530	CHI1515	CHI2300	CHI2441
H	BIO3600	BIO4020	BIO4561	CHI2323	CHI3513
A	BIO5123	BIO6522	BIO6963	CHI2900	CHI3533
H	CHI3490	CHI3461	BIO6655	CHI3900	CHI3483
E	BIO6031	CHM5011 ou CHM5021			
A	Choix	CHI3550	Choix		Complémentaire

N.B. : Le masculin désigne à la fois les hommes et les femmes sans aucune discrimination et dans le seul but d'alléger le texte.

Cet imprimé est publié par le Registrariat. Basé sur les renseignements disponibles le 20/05/15, son contenu est sujet à changement sans préavis.

Version Hiver 2013