

## Baccalauréat en chimie

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

Code	Titre	Grade	Crédits
7626	Baccalauréat en chimie	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 chimie est une science qui a pour but d'étudier et de comprendre les propriétés chimiques, physiques et dynamiques des substances qui forment la matière qui nous entoure, de les transformer, les analyser et les caractériser. Le programme permet aux étudiants d'acquérir les connaissances et les habiletés nécessaires à la compréhension et à la pratique de la chimie en général. Après l'acquisition d'une formation de base en chimie, les études débouchent sur l'approfondissement des connaissances et des habiletés dans des champs plus spécialisés de la chimie et de ses applications.

Le programme vise le développement de connaissances et d'habiletés relatives à la conceptualisation et la réalisation de travaux scientifiques; la production de rapports de travaux, d'expertises ou d'analyses et la communication des résultats sous une forme scientifique ou vulgarisée; l'acquisition, l'organisation, le tri et la synthèse de l'information relative aux travaux en chimie; la détermination de la composition et de la qualité des biens et produits, des matériaux, l'analyse des procédés et des performances des appareils dans le but d'assurer un contrôle de la qualité et d'établir un diagnostic. Le programme vise en outre le développement des capacités d'analyse et de synthèse; d'une curiosité scientifique et d'une pensée critique; des attitudes professionnelles de rigueur, de respect et d'éthique.

Après l'obtention de son diplôme, l'étudiant peut oeuvrer dans les domaines pharmaceutiques, les laboratoires d'analyse, l'environnement, l'inspection, la science des matériaux et autres domaines connexes, que ce soit comme chimiste, agent de recherche, communicateur, à titre de professionnel ou d'expert en chimie. Il est préparé à poursuivre des études avancées en chimie ou dans des disciplines connexes.

## 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 posséder une maîtrise du français attestée par l'une ou l'autre des épreuves suivantes : l'Épreuve uniforme de français exigée pour l'obtention du DEC, le test de français écrit du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou le test de français écrit de l'UQAM. Sont exemptées de ce test les personnes détenant un grade d'une université francophone et celles ayant réussi le test de français d'une autre université québécoise.

**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 génie chimique (210.02) ou Techniques de laboratoire (210.A0) ou l'équivalent. Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

ou

être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) 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 chimie (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.

Voir Remarque pour toutes les bases d'admission.

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; en physique et en biologie pourra être admis conditionnellement à la réussite d'un ou plusieurs des cours d'appoint suivants :

BIO0300 Biologie générale (hors programme)

MAT0343 Calcul différentiel (hors programme)

MAT0344 Calcul intégral (hors programme)

PHG0340 Ondes, électromagnétisme et physique moderne (hors programme)

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 : 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:

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

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.)

#### Les 24 cours obligatoires suivants (73 crédits):

BIO3351 Biochimie structurale et énergétique

CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie

CHI1113 Travaux pratiques en chimie organique

CHI1133 Travaux pratiques en chimie analytique

CHI1301 Chimie organique I

CHI1402 Thermodynamique chimique

CHI1641 Théorie de la spectroscopie

CHI2104 Méthodes instrumentales

CHI2202 Les éléments et le tableau périodique

CHI2300 Chimie organique II

CHI2313 Travaux pratiques en synthèse organique

CHI2323 Chimie bio-organique

CHI2403 Cinétique et chimie des solutions

CHI2413 Travaux pratiques en chimie physique

CHI2423 Electrochimie

CHI2900 Contrôle de la qualité

CHI3003 Projet de fin d'étude (4 cr.)

CHI3133 Spectroscopie appliquée

CHI3141 Caractérisation de l'état solide

CHI3173 Méthodes de séparation

CHI3202 Chimie inorganique

CHI3213 Travaux pratiques en chimie inorganique

CHI3421 Polymères, colloïdes et interfaces

MAT1115 Calcul I

#### Le cours suivant, relié à l'éthique scientifique (3 crédits):

CHI3900 Pratique professionnelle de la chimie et de la biochimie

#### COURS AU CHOIX

##### Trois cours parmi les suivants (9 crédits):

CHI1560 Introduction à la toxicologie biochimique

CHI1822 Chimie et environnement

CHI2530 Bioessais des contaminants

CHI2570 Analyses alimentaires

CHI2640 Structures et calculs moléculaires

CHI2810 Analyse de l'air

CHI2832 Caractérisation chimique des eaux

CHI3320 Chimie médicinale

CHI2511 Énergie et matériaux

CHI3721 Chimie des procédés industriels

CHI3830 Chimie du traitement des eaux

SCT3110 Géochimie

ou tout autre cours pertinent, après entente avec la direction du programme.

#### COURS COMPLÉMENTAIRES

##### Trois cours choisis parmi tous les cours des blocs suivants (9 crédits):

##### Éthique

FSM1001 Initiation à la pensée scientifique

MOR4020 Défis moraux contemporains

MOR4131 Enjeux moraux de la science et de la technologie

MOR4140 Éthique de l'environnement et du développement

PHI4340 Aspects humains de la science et de la technique

##### Sciences connexes

BIO1010 Biologie cellulaire

BIO3500 Séminaire en écologie et analyse de données

ECO1081 Économie des technologies de l'information

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

PHY1690 Introduction à l'astronomie

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

ING2510 Science des matériaux

SCA2611 Introduction à la météorologie

##### Sciences et société

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

PHI4345 Valeur sociale de la science et de la technologie

PHY3001 Stratégies énergétiques et socio-économiques

SOC6227 Sociologie des sciences et des technologies  
 CHI1570 Nutrition humaine

### Communication et formation

DDD2595 Didactique des sciences I  
 LIT1313 Stylistique du français scientifique et technique  
 MET1105 La gestion et les systèmes d'information  
 ORH1163 Comportement organisationnel

### Normes environnementales

BIO6511 Éléments d'écotoxicologie  
 JUR1008 Droit, santé et environnement  
 JUR1023 Droit de l'environnement  
 PHY3750 L'environnement urbain  
 POL5911 Politique de l'environnement  
 POL6010 Politiques scientifiques canadienne et québécoise  
 SCT1001 Système Terre

ou tout autre cours pertinent, après entente avec la direction du programme.

## RÈGLEMENTS PÉDAGOGIQUES PARTICULIERS

Les cours suivants sont normalement suivis au premier trimestre d'études: CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie, CHI1301 Chimie organique I, CHI1402 Thermodynamique chimique et MAT1115 Calcul I.

Des connaissances élémentaires en informatique sont nécessaires dès le premier trimestre. À défaut de quoi, le cours INF1026 Outils de bureautique, logiciels et Internet Outils de bureautique et internet, doit être suivi en début de programme.

Le cours CHI3003 Projet de fin d'étude doit normalement être réalisé durant le dernier trimestre d'études.

## 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.

### 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 plasmatique. Milieu intracellulaire. Liaisons faibles : principe et importance biologique. Notions de base nécessaires à l'étude de catabolisme: thermodynamique, 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.

### 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

### 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.

#### CHI1113 Travaux pratiques en chimie organique

Initiation aux techniques générales utilisées en chimie organique à l'échelle micro. Initiation à l'utilisation de la bibliothèque virtuelle et les ressources du Web. Distillation, cristallisation, extraction, chromatographie sur couche mince et sur colonne, détermination de constantes physiques et spectrales. Approfondissement de la lecture de spectres I.R. et R.M.N. Synthèses simples à l'échelle micro en relation avec le cours CHI1301 Chimie organique I.

Modalité d'enseignement  
Cours de travaux pratiques

Préalables académiques  
CHI1301 Chimie organique I

#### CHI1133 Travaux pratiques en chimie analytique

Les objectifs de ce cours sont d'effectuer et comprendre les manipulations de base reliées à l'analyse chimique; d'analyser des résultats expérimentaux et de produire des rapports écrits au moyen de logiciels appropriés. Réalisation de protocoles analytiques comprenant: la préparation de solutions de réactifs et leurs étalonnages. Préparation des échantillons (minéralisation, mise en solution). Établissement de la courbe de calibrage (spectrophotométrie). Mesure d'analytes dans les échantillons soit par gravimétrie, volumétrie (acide-base, rédox, précipitation, complexation), spectrophotométrie UV-visible, potentiométrie. Présentation des résultats obtenus et discussion de leur validité ( précision, fidélité, limite de détection) en utilisant les logiciels informatiques appropriés (traitement de texte, chiffrer électronique, logiciels propres à la chimie).

Modalité d'enseignement  
Cours de travaux pratiques.

Préalables académiques  
CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie

#### 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.

#### CHI1560 Introduction à la toxicologie biochimique

Ce cours expose les notions fondamentales nécessaires à la compréhension des interactions de substances toxiques avec les systèmes biochimiques. Les constituants de base de la cellule: protéines, lipides et acides nucléiques, sont présentés et leur implication possible dans l'induction de perturbations fonctionnelles est discutée. L'étude des effets perturbateurs de différentes classes de composés, tels les solvants organiques, les métaux lourds et les pesticides, sert à introduire ces concepts.

Préalables académiques  
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.

#### CHI1641 Théorie de la spectroscopie

Les objectifs du cours sont d'introduire les notions de base en chimie quantique. Particule dans la boîte, rotateur rigide, atomes hydrogéniques. Moment angulaire, règles de sélection. Application à la spectroscopie infrarouge et électronique. Mécanique classique, particule-onde. Nombres complexes, revue des équations différentielles. Interprétation de Born, opérateurs et équations de Schrödinger, rotation et vibration classique, rotation et opérateurs quantiques, énergie de vibration, modulation. Spectromètres infrarouges. Énergie électronique, calculs approximatifs.

Modalité d'enseignement  
Séances d'exercices.

Préalables académiques  
MAT1115 Calcul I

#### 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.

#### CHI2104 Méthodes instrumentales

Les objectifs du cours sont de comprendre le fonctionnement des composantes principales d'instruments d'analyse chimique, leurs interactions (physique et chimique) et leur impact sur la qualité de la mesure obtenue; être capable de choisir selon les caractéristiques

connues et les tests appropriés l'appareil permettant d'effectuer l'analyse chimique désirée. Étude des principales composantes des instruments permettant l'analyse chimique élémentaire par l'émission, l'absorption et la fluorescence atomique dans l'uv-visible, les rayons X et les rayons gamma. Préparation des échantillons, étalonnage des appareils, corrections nécessitées par l'effet de matrice et les interférences chimiques. Étude des principales composantes des spectromètres de masse, principalement ceux utilisés pour l'analyse des structures chimiques. Influence des paramètres sur l'ionisation et la fragmentation chimique. Isotopes radioactifs. Types de radiations émises. Cinétique de désintégration. Familles de radio nucléides. Utilisation pour le traçage et la datation.

Modalité d'enseignement

Travaux pratiques et cours magistral. Séances d'exercices.

Préalables académiques

CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie ou CHI2100 Analyse quantitative appliquée

### CHI2202 Les éléments et le tableau périodique

Étude détaillée des propriétés des éléments non transitionnels en relation avec le tableau périodique. Structure de l'atome. La liaison chimique et les forces de Van der Waals. Propriétés de la liaison covalente et de la liaison ionique. Hybridation et géométrie des molécules. Revue de la chimie générale. Interactions dans des grands échantillons d'atomes, la chimie des anions. Solvants, solutions, concepts acide-bases. Tableau périodique. Séances d'exercices.

### 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

### CHI2403 Cinétique et chimie des solutions

Les objectifs du cours sont d'assurer la connaissance et la maîtrise des notions utilisées pour étudier la cinétique des transformations chimiques et biochimiques; exploiter des éléments de la physicochimie pour étudier les solutions et les représenter par des modèles mathématiques; établir des liens entre le comportement des solutions et certaines propriétés accessibles expérimentalement; appliquer les notions d'équilibre aux systèmes polyphasiques à un ou plusieurs constituants. Cinétique chimique. Les solutions. Solutions diluées et propriétés colligatives. Équilibres de phases. Équilibres en systèmes multiconstituants.

Modalité d'enseignement

Séances d'exercices.

Préalables académiques

CHI1402 Thermodynamique chimique

### CHI2413 Travaux pratiques en chimie physique

Les objectifs du cours sont de réaliser des manipulations en laboratoire dans le domaine de chimie physique et d'exploiter les résultats expérimentaux obtenus; établir des liens conceptuels entre des notions théoriques et certaines grandeurs accessibles expérimentalement; vérifier expérimentalement la valeur et les limites de modèles de représentation mathématique; élaborer des montages de laboratoire et développer une habileté d'expérimentation; exploiter des résultats expérimentaux dans un esprit critique; produire des documents en toute rigueur scientifique. Paramètres de mesure de base (électricité, pneumatique, mécanique, calorimétrie). Pression de vapeur. Analyse thermique différentielle. Thermochimie. Piles électrochimiques. Conduction électrique. Diagrammes de phases. Adsorption. Cinétique chimique.

Modalité d'enseignement

Cours de travaux pratiques.

Préalables académiques

CHI2403 Cinétique et chimie des solutions

### CHI2423 Électrochimie

Les objectifs du cours sont d'exploiter des notions de thermodynamique, de cinétique et de propriétés des solutions pour étudier le comportement des espèces électriquement chargées en solution; développer et appliquer des modèles de représentation mathématique des ions en solution; définir et caractériser les doubles couches qui se forment en milieu électrolytique; appliquer ces notions à l'étude des processus aux électrodes. Solutions électrolytiques. Piles électrochimiques. Thermodynamique des processus aux électrodes. Double couches électriques. Transfert de charge électrique. Transport de masse en électrochimie.

Préalables académiques

CHI1402 Thermodynamique chimique

### CHI2511 Énergie et matériaux

L'objectif de ce cours est de présenter les propriétés des matériaux

(thermique, électrique, hydrique, contre le feu, etc.), ainsi que les normes gouvernementales d'utilisation des matériaux, la notion de matériaux sains, leurs impacts sur l'environnement (notion de cycle de vie), et le choix des matériaux selon certains systèmes de classification (LEED, Eco Logo, etc.). Ce cours permet l'acquisition de connaissances sur les propriétés des matériaux utilisés dans le domaine de l'énergie et de la construction écoénergétique.

#### **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

#### **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

#### **CHI2640 Structures et calculs moléculaires**

Introduction aux calculs moléculaires et aux principales méthodes d'approximation. Théories de la liaison, les systèmes conjugués, méthodes d'approximation, règles de sélection pour molécules polyatomiques, transitions électroniques des molécules polyatomiques, règles de Woodward-Hoffman.

Préalables académiques

CHI1641 Théorie de la spectroscopie

#### **CHI2810 Analyse de l'air**

Évaluations qualitatives et quantitatives de paramètres de la qualité de l'air. Lois des gaz et unité de concentration. Méthodes d'échantillonnage et d'analyse de l'air: gaz, vapeurs, particules. Gravimétrie, microscopie, chromatographie, chimioluminescence, fluorescence, spectroscopie.

Modalité d'enseignement

Cours et travaux pratiques en laboratoire.

Préalables académiques

CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie ou CHI2100 Analyse quantitative appliquée

#### **CHI2832 Caractérisation chimique des eaux**

Étude des principaux constituants des eaux naturelles, de leurs interactions et des équilibres chimiques qui s'établissent entre eux. Équilibres acide-base, capacité tampon, équilibres calcocarboniques, réactions d'oxydo-réduction et de complication. Analyse critique des paramètres utilisés pour la caractérisation chimique des eaux naturelles et évaluation de l'effet de divers types de pollution sur ces paramètres. Détermination expérimentale et interprétation des valeurs de quelques-uns de ces paramètres. pH, alcalinité, minéralisation, substances nutritives, DCO, DBO, etc.

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

#### **CHI3003 Projet de fin d'étude**

Les objectifs du cours sont d'initier l'étudiant à un travail de recherche; utiliser ses habiletés techniques et conceptuelles dans l'étude expérimentale de problèmes complexes en chimie; 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. Ce projet peut être un travail bibliographique et/ou en laboratoire. 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 laboratoires de chimie et plus particulièrement dans les domaines d'application du programme. Les projets seront couronnés par une présentation orale publique ainsi que par un rapport écrit, les deux activités faisant partie de l'évaluation des étudiants.

Modalité d'enseignement

Cours magistral et travaux pratiques. Séances d'exercices.

Conditions d'accès

Ce cours est normalement suivi à la fin du programme.

#### **CHI3133 Spectroscopie appliquée**

Les objectifs du cours sont d'introduire des notions pratiques en spectroscopie; déterminer les vibrations actives en infrarouge. Manipulation d'un spectromètre. Interprétation physique des expériences spectroscopiques. Spectroscopie électronique, spectroscopie IR des composés de coordination, symétrie, tables de caractères.

Modalité d'enseignement

Expériences en laboratoire. Cours magistral et travaux pratiques.

Préalables académiques

CHI1133 Travaux pratiques en chimie analytique et CHI1641 Théorie de la spectroscopie

**CHI3141 Caractérisation de l'état solide**

Apprentissage et mise en oeuvre de méthodes physicochimiques de pointe pour la caractérisation de plusieurs aspects de l'état solide. L'accent est mis sur l'étude des principes qui supportent les méthodes instrumentales et sur l'interprétation que ces méthodes génèrent. Les types de matériaux solides étudiés sont choisis en fonction des domaines d'application dans lesquels ils se retrouvent et en raison de leur pertinence dans le contexte socioéconomique local. Matière organisée (rayons X), spectroscopie des surfaces, poudres et matériel poreux. Expériences en laboratoire: structures organisées (rayons X), métaux et alliages, matières plastiques, solides poreux ou pulvérulents.

Modalité d'enseignement

Cours magistral et travaux pratiques.

Préalables académiques

CHI2202 Les éléments et le tableau périodique

**CHI3173 Méthodes de séparation**

Les objectifs du cours sont de comprendre les processus chimiques impliqués dans l'analyse chromatographique et leurs interrelations avec les différents composants d'un chromatographe; être en mesure de proposer et de vérifier le ou les protocoles appropriés au problème analytique soulevé. Partage entre deux phases: phénomènes d'adsorption et d'absorption Chromatographies: gaz-liquide, liquide-solide, liquide-liquide Influence des facteurs physiques (type de colonne, remplissage etc.), dynamiques (température, vitesse de l'éluant) et chimiques (polarité, pH, autres ions) Paramètres gouvernant l'utilisation des principaux types de détecteurs Possibilités analytiques du couplage chromatographie - spectrométrie de masse et chromatographie - spectroscopie IR Exemples d'application dans les analyses environnementales, le contrôle de qualité, le dopage

Modalité d'enseignement

Cours magistral et travaux pratiques. Séances d'exercices.

Préalables académiques

CHI1133 Travaux pratiques en chimie analytique

**CHI3202 Chimie inorganique**

Introduction à la chimie inorganique. Structures des cristaux et métaux. Défauts et propriétés magnétiques. Composés de coordination et théorie du champ cristallin. Stéréochimie et isomères. Structures et réactions des complexes organométalliques et biologiques. Solides, défauts de structure, métaux et liaisons métalliques, cristaux ioniques, propriétés magnétiques. Composés de coordination, classification et nomenclature des ligands, nature de la liaison métal-ligand. Stéréochimie des composés de coordination, isomères des composés de coordination, composés binaires avec CO, composés organométalliques des métaux de transition. Métaux dans systèmes biologiques.

Préalables académiques

CHI1641 Théorie de la spectroscopie ; CHI2202 Les éléments et le tableau périodique

**CHI3213 Travaux pratiques en chimie inorganique**

Les objectifs du cours sont d'acquérir les notions essentielles à la compréhension et la maîtrise des principales techniques de laboratoire utilisées avec les composés inorganiques; être capable d'effectuer des synthèses et des analyses des composés inorganiques. Études expérimentales des méthodes modernes de la chimie inorganique. Synthèses et analyses, spectroscopie de vibration et électronique. Géométrie Oh et Td, diagrammes d'Orgel. Propriétés magnétiques et optiques. Cinétique des réactions. Diffraction par rayons X. Spectroscopie électronique des composés de coordination.

Modalité d'enseignement

Cours de travaux pratiques

Préalables académiques

CHI1641 Théorie de la spectroscopie ; CHI2202 Les éléments et le tableau périodique

**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

**CHI3421 Polymères, colloïdes et interfaces**

Les objectifs du cours sont d'acquérir les connaissances de base sur la composition, la structure et les propriétés des macromolécules; identifier des domaines d'application des polymères et établir des liens entre propriétés moléculaires et utilisation des matières plastiques; étudier les caractéristiques et les particularités des systèmes colloïdaux ; aborder l'étude physicochimique des interfaces dans une perspective de compréhension des applications où elles entrent en jeu. Composition et structure des macromolécules. Macromolécules en solution. Propriétés physiques des polymères. Polymères industriels: domaines d'application. Les colloïdes et leurs propriétés. Phénomène de surface. Caractérisation des interfaces.

Préalables académiques

CHI2300 Chimie organique II

**CHI3721 Chimie des procédés industriels**

Les objectifs du cours sont d'initier les étudiants aux différents concepts et théories chimiques des principaux procédés unitaires industriels; reconnaître et identifier les paramètres de fonctionnement des procédés et leur mode d'acquisition; expliquer l'influence des variables des procédés; appliquer des règles et des techniques de calcul pour résoudre des problèmes de fonctionnement; analyser des données expérimentales pour évaluer les performances des procédés. Bilan de matière et d'énergie. Principes et théories des procédés industriels. Applications des procédés unitaires en fonction des contextes socioéconomiques actualisés. Études économiques et environnementales.

Modalité d'enseignement

Expériences en laboratoire accompagnées de périodes d'enseignement magistrales.

Préalables académiques

CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie ; CHI1402 Thermodynamique chimique

**CHI3830 Chimie du traitement des eaux**

Étude des transformations et des mécanismes à la base des traitements physicochimiques des eaux. Suspension colloïdale, coagulation et floculation. Relations solubilité-pH. Échange ionique appliqué à l'adoucissement et au dessalement. Pression osmotique et filtration membranaire. Chloration et ozonation : désinfection et réactions secondaires. Absorption sur solides actifs. Problèmes de corrosion : équilibre de composition ou traitement.

**Préalables académiques**

CHI1104 Chimie analytique et spectroscopie ; CHI2403 Cinétique et chimie des solutions

**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.

**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.

**ECO1081 Économie des technologies de l'information**

Introduction aux concepts de base de l'analyse microéconomique, macroéconomique et de l'économie de gestion, avec applications au marché des technologies de l'information. Offre, demande et équilibre du marché. Rendements, coûts de production, économies d'échelle et coûts irrécupérables. Structures de l'industrie: concurrence, oligopole, monopole. Alliances stratégiques. Croissance, productivité, emploi et commerce international. Bénéfices et amortissement économique. Éléments de mathématiques financières et valeur présente. Coûts du capital, taux de rendement et mesures de risque. Introduction aux études de marché et à l'évaluation de projets d'investissement, avec applications aux technologies de l'information.

**FSM1001 Initiation à la pensée scientifique**

Donner à l'étudiant une appréciation juste du mode de fonctionnement de la science et de ses limites; sensibiliser les étudiants aux notions d'éthique et de responsabilité scientifique, et aux aspects humains de la pratique scientifique; rendre les étudiants conscients des principales aberrations à propos de la science: antiscience, fraudes; développer la rigueur et l'esprit critique de l'étudiant; améliorer la capacité de lecture et de rédaction de l'étudiant. - La méthode scientifique - Science et croyances - Science et arts - Points de vues sur la science: Popper, Kuhn, Lakatos. Statut de certaines disciplines (mathématiques, informatique, etc.) - La fraude scientifique: mécanismes de contrôle de l'activité scientifique, types de fraudes (fabrication, «concoctage» et détournement de données), pratiques douteuses (pratique de la multisignature,...) - Présentation biaisée de données statistiques - ou comment mentir à l'aide des statistiques - Phénomènes antisciences et disciplines pseudo-scientifiques - Problèmes éthiques soulevés par la science - Limites de la science

**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'automatisation, 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.

**ING2510 Science des matériaux**

"- Matériaux métalliques: métaux purs, structures cubique et non cubique, fusion et solidification, solutions solides, microstructures. - Comportement mécanique des matériaux: contrainte et déformation, dureté, comportement élastique, déformation plastique des matériaux ductiles. - Alliages métalliques: solubilité, diagrammes de phase, durcissement par précipitation. - Matériaux céramiques: céramiques de types AX, AmXp, AmBnXp; structures polymorphiques. - Comportement des matériaux dans un environnement hostile: corrosion, effet de la température, matériaux réfractaires, effet des radiations. - Conductivités

électrique et thermique des matériaux métalliques. - Semiconducteurs et microcircuits: semiconducteurs intrinsèques et extrinsèques; dérive, diffusion, recombinaison; jonctions isotopes, hétérojonctions. - Propriétés optique et diélectrique des céramiques et des polymères. - Circuits opto-électroniques et fibres optiques.

#### **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.

#### **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.

#### **MET1105 La gestion et les systèmes d'information**

Présenter les principales composantes du processus de gestion: planification, organisation, direction et contrôle et situer le rôle et l'utilisation des systèmes d'information dans ce processus. Introduction à la théorie des organisations et à son évolution à travers le temps. Présentation des principales fonctions d'une entreprise et des diverses façons de structurer celle-ci. La place de l'information dans la prise de décision. Les systèmes d'information de gestion: nature, rôle et principaux problèmes rencontrés dans le développement et la gestion courante.

#### **MOR4020 Défis moraux contemporains**

Sensibiliser aux grands défis moraux de notre temps. Étude de problèmes propres aux sociétés contemporaines (par exemple: problèmes liés à l'énergie, à la surpopulation, à l'environnement, à la faim, à la prolifération nucléaire, aux disparités économiques). Identification des problèmes. Analyse des causes. Recherche des solutions. Implications morales.

#### **MOR4131 Enjeux moraux de la science et de la technologie**

Étude des rapports fondamentaux entre éthique, science et technique. Interrogation éthique sur le développement explosif des sciences et des technologies dans des domaines qui touchent directement à la vie humaine et à la santé. Étude des principes et des valeurs mis en cause, des conséquences au plan individuel et collectif. Analyse de quelques problèmes particuliers: la recherche portant sur les humains et les animaux, le génie génétique, les nouvelles techniques de la reproduction humaine, le prélèvement et la transplantation d'organes, l'industrie des biotechnologies, l'utilisation de l'énergie nucléaire, la pollution et la dégradation de l'environnement.

#### **MOR4140 Éthique de l'environnement et du développement**

Ce cours vise à déterminer dans quel sens la confrontation entre les exigences du développement socioéconomique et les besoins de la sauvegarde de l'environnement bio-géo-chimique comporte des questions éthiques fondamentales, à étudier de façon informée et critique les principaux courants contemporains qui apportent des éléments de réponse à ces questions. - Objet et méthode de l'éthique comme science des moeurs. - Éthique théorique et appliquée. - Éthique de la conviction et de la responsabilité. - Éthique sociétale et environnementale. - Les faits: développement économique et dégradation des écosystèmes. - Les questions éthiques: problèmes humains que soulèvent ces faits; solutions humaines qu'ils réclament. - Objectifs à viser et moyens à mettre en oeuvre. - Les fondements ultimes d'une éthique de l'environnement et du développement durable.

Modalité d'enseignement

Lecture de textes. Exercices de réflexion critique. Échanges.

#### **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.

#### **PHI4340 Aspects humains de la science et de la technique**

Ce cours a pour objectif de susciter la réflexion sur les problèmes qu'on aperçoit lorsqu'on observe l'activité technoscientifique contemporaine du point de vue d'une philosophie de l'homme et de la société puis du point de vue de l'éthique. Les aspects suivants de la recherche scientifique et de l'activité technologique pourront être abordés: leur institutionnalisation, leur taux de croissance, leur impact sur la vie privée, sociale, politique ou économique; les valeurs qui les inspirent, celles qu'elles véhiculent; différence entre leurs pratiques réelles et leur image dans les médias de communication; leur place dans la gestion des grands ensembles sociaux.

#### **PHI4345 Valeur sociale de la science et de la technologie**

Introduction à la réflexion philosophique sur le développement de la recherche scientifique, ses applications technologiques et l'ensemble de leurs retombées sociales. Les relations entre science, technologie et société des points de vue épistémologique, idéologique et éthique. Les théories épistémologiques de la rationalité scientifique du point de vue de sa valeur sociale. Les principales idéologies sur la science et la technologie et sur leurs rapports respectifs au pouvoir. Les théories éthiques sur la valeur de la rationalité scientifique relativement à différentes conceptions de l'homme et à différents projets de société. L'impact de la science et de la technologie sur le milieu humain du point de vue des valeurs: la solution de problèmes et la création de nouveaux problèmes, la libération et la création de nouvelles servitudes, le progrès ou le recul social.

#### **PHY1690 Introduction à l'astronomie**

Systèmes de coordonnées utilisées en astronomie. Mouvement et propriétés physiques des planètes. Satellites naturels et artificiels. Météorites. Comètes. Le soleil. Les étoiles: structure et évolution, classification des étoiles. Diagramme de Russell. Parrallaxe spectroscopique. Structure des galaxies. Théories cosmologiques.

#### **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.

#### **PHY3750 L'environnement urbain**

Étude des différents aspects (relatifs aux domaines des sciences physiques) de l'activité humaine en milieu urbain et de leurs impacts sur l'environnement (une importance particulière est donnée aux problèmes de l'eau); concepts et problèmes fondamentaux de l'environnement urbain: l'énergie, les ressources premières, la qualité des eaux, la qualité de l'air, les rejets et déchets, les communications (transport, télécommunications), la dynamique du développement urbain.

#### **POL5911 Politique de l'environnement**

Examen des problèmes environnementaux selon une perspective de politiques publiques. Dimensions sociales, économiques, politiques, administratives et juridiques du développement durable. Analyse de la gouvernance environnementale au niveau local, national et international, avec une attention spéciale aux politiques canadiennes et québécoises. Configuration des acteurs de la politique environnementale (gouvernementaux, de la société civile et du secteur privé.) Processus décisionnels, instruments législatifs et réglementaires, enjeux actuels.

#### **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.

#### **SCA2611 Introduction à la météorologie**

Destiné à un vaste auditoire non spécialisé, ce cours d'introduction à la météorologie comprend des applications aux loisirs, à l'environnement et à la prévision. L'atmosphère, ses constituants, son origine. Le soleil, moteur de l'atmosphère. La température. L'eau: humidité, nuages, précipitation. Les mouvements verticaux: stabilité et instabilité. La pression et les vents. La circulation générale: distribution spatiale des vents, des pressions et des précipitations. Les masses d'air, les cyclones et les fronts. Analyse du temps: observations, mesures.

Lecture et analyse de cartes. Prévisions scientifiques et artisanales.

#### **SCT1001 Système Terre**

Cours visant une compréhension globale de la planète Terre. - La formation de la Terre et sa place dans l'évolution du système solaire. - La composition chimique et les matériaux constitutifs de la Terre : notions de minéralogie et de pétrographie. - La physique du Globe, ses grandes divisions verticales et horizontales: la théorie de la Tectonique des Plaques. - La nature et les caractéristiques des enveloppes terrestres. - Échelles spatiales et temporelles associées aux processus physiques, chimiques et biologiques pour chacun des réservoirs. - Interactions mutuelles par échanges de masse, d'énergie et de mouvement. - La lithosphère, la formation des chaînes de montagnes et le métamorphisme. - L'hydrosphère et l'origine des océans : le cycle hydrologique, l'évaporation et l'évapotranspiration, l'écoulement de surface. - La biosphère : l'origine et l'évolution de la vie, notions de paléontologie. - Le bilan énergétique de la Terre : les ressources minérales et l'eau. - La fragilité de la planète : les changements environnementaux à l'échelle globale et les changements climatiques.

#### **SCT3110 Géochimie**

Les lois physico-chimiques qui influencent le développement des roches et les propriétés des minéraux. Origine (nucléosynthèse) des éléments dans le manteau, croûte et roches. Règles gouvernant la distribution des éléments majeurs et en traces. Les différents sites cationiques en minéralogie. La théorie du champ cristallin pour le comportement des métaux de transition. Les terres rares, l'uranium, thorium et les éléments trans-uraniques. Définition et utilisation en géologie de: énergie libre, enthalpie, entropie, activité, fugacité, etc. Solubilité des carbonates. Étude des diagrammes Eh-pH. Application aux problèmes en pétrologie sédimentaire, métamorphique et gîtologie. Origine (nucléosynthèse) et distribution. Laboratoire (1 heure). Lecture dirigée.

#### **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 TYPE DE L'ÉTUDIANT À TEMPS COMPLET

## débutant au trimestre d'automne

1 Aut.	CHI1104	CHI1301	CHI1402	MAT1115	Complémentaire
2 Hiv.	CHI1133	CHI2202	CHI2300	CHI1641	BIO3351
3 Aut.	CHI1113	CHI2323	CHI3202	CHI2900	Choix ou complémentaire
4 Hiv.	CHI2313	CHI3213	CHI3141	CHI3173	Choix ou complémentaire
5 Aut.	CHI2104	CHI2403	CHI2423	CHI3133	Choix ou complémentaire
6 Hiv.	CHI2413	CHI3003	CHI3421	CHI3900	Choix ou complémentaire
Été	Choix ou complémentaire				

## L'étudiant débutant à l'hiver s'inscrit aux cours

CHI2202	CHI1301	CHI1402	CHI1104	<b>MAT1115 (ou complémentaire)</b>
---------	---------	---------	---------	------------------------------------

et par la suite, complète son programme selon le cheminement des étudiants débutant à l'automne.

Compte tenu de l'offre de cours planifiée sur une base de deux ans, les trimestres seront pris dans l'ordre 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 1, 2, 5, 6, 3, 4.

L'étudiant s'inscrit à un cours complémentaire ou un cours au choix durant un des trimestres d'été de son programme.

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