Directeur(trice): Benoît Daoust
CPPC - Sciences chimiques et physiques
819 376-5011, poste 3325

Bureau du registraire
1 800 365-0922 ou 819 376-5045
www.uqtr.ca

Grade: Bachelier ès sciences (B.Sc.)

Crédits: 90

Présentation

En bref

Le programme de baccalauréat de l'UQTR aborde la discipline d'une façon doublement originale, en liant étroitement théorie et expérimentation dans les quatre grands champs que constituent la chimie analytique, la chimie organique, la chimie minérale et la chimie physique, tout en intégrant les principes de la chimie verte et environnementale dans les cours magistraux aussi bien que dans les cours de laboratoire.

Appartenance à un ordre professionnel

Le programme de chimie de l'UQTR est accrédité par l'Ordre des chimistes du Québec, ce qui confère aux finissants les avantages reliés à la reconnaissance de leur formation professionnelle.

Objectifs du programme

Ce programme vise à donner à l'étudiant une solide formation de base dans les branches fondamentales et traditionnelles de la chimie contemporaine (chimie organique, physique, minérale et analytique). Conçu autour d'un concept d'interrelation entre les études théoriques et expérimentales, le programme permet à l'étudiant de prendre connaissance des multiples possibilités de la chimie contemporaine en portant une attention spéciale aux méthodes modernes de l'analyse chimique instrumentale et en intégrant les principes de la chimie verte.

De cette façon, le bachelier est préparé à travailler professionnellement dans l'un ou l'autre des nombreux secteurs de la discipline. Le programme familiarise l'étudiant avec plusieurs domaines de chimie appliquée d'importance majeure dans le développement actuel de cette science.

Avec cette formation, l'étudiant pourra entreprendre des études avancées ou accéder au marché du travail où de nombreuses avenues s'offrent à lui, telles que les industries pharmaceutiques, pétrochimiques ou métallurgiques, les laboratoires d'hôpitaux et les services privés ou publics de contrôle de la qualité ou de contrôle de la pollution.

Avenir : Carrière et débouchés

Compte tenu de la nature même de la discipline, les possibilités d'emploi qui s'offrent aux finissants du baccalauréat en chimie sont nombreuses et touchent à plusieurs domaines de la vie économique, dont l'environnement, la santé, l'alimentation, la pétrochimie, les pâtes et papiers, les textiles, la peinture, etc.

Chose encourageante pour les diplômés, dans un document intitulé « Marché du travail au Québec - Perspectives professionnelles 2009-2013 », Emploi Québec constate que les perspectives d'emplois pour les chimistes sont favorables et que le taux de chômage est faible pour cette profession. (Emploi Québec, Marché du travail au Québec - Perspectives professionnelles 2009-2013, Québec, 2009, p. 13. (http://www.emploi.quebec.net/publications/pdf/00_imt_pp20092013.pdf))

La formation acquise en chimie à l'UQTR permet aussi d'accéder sans problème aux études supérieures. L'UQTR offre pour sa part des programmes de maîtrise en chimie et en sciences de l'environnement de même que des programmes de maîtrise et de doctorat en biophysique et en biologie cellulaires auxquels le chimiste peut directement accéder.

La recherche dans le domaine

Laboratoires

Une des caractéristiques importantes de notre programme qui lui confère un avantage concurrentiel marqué est l'importance accordée au volet expérimental dans la formation des futurs chimistes. Les étudiants peuvent ainsi se familiariser avec la plupart des techniques modernes d'acquisition et de traitement des données et avoir un accès individuel à l'appareillage, du plus simple au plus sophistiqué.

Emplois en recherche

Les professeurs du programme conduisent des activités de recherche de pointe dans différents domaines de la chimie et dans plusieurs domaines scientifiques associés à la discipline.

Ceux qui bénéficient de subventions engagent des étudiants pour les aider dans leurs travaux. Les recherches se font pour la plupart à l'intérieur de regroupements multidisciplinaires et dans des secteurs aussi diversifiés que la spectroscopie, la physico-chimie des membranes, la chimie pharmacologique, l'écotoxicologie ou les pâtes et papiers. La présence d'un Centre de recherche dans le secteur de la chimie des pâtes et papiers constitue un atout majeur pour les étudiants du baccalauréat.

Les engagements peuvent se faire jusqu'à un maximum de 15 heures/semaine pendant les trimestres d'automne et d'hiver et à temps complet durant la période estivale. Les étudiants peuvent ainsi recevoir un apport financier intéressant et nécessaire tout en acquérant une expérience concrète de la profession à laquelle ils se destinent. Cette expérience leur confère un avantage marqué pour accéder au marché du travail.

Admission

Contingentement et capacités d'accueil

Ce programme est contingenté à 20 places.

Trimestre d'admission et rythme des études

Automne, hiver.

Ce programme est offert à temps complet et à temps partiel.

Pour toutes demandes de renseignements, nous vous invitons à communiquer avec la commis aux affaires modulaires au secrétariat du Département de chimie, biochimie et physique : Sara.St-Ours@uqtr.ca.

Conditions d'admission

Études au Québec

La date limite pour le dépôt d'une demande d'admission est le 1er mars.

Base collégiale

Être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences, lettres et arts ou l'équivalent;

OU

Être titulaire du diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences de la nature;

OU

être titulaire d'un autre diplôme d'études collégiales préuniversitaire (DEC) ou l'équivalent et avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent:

Biologie : 101-NYA
Chimie : 202-NYA et 202-NYB
Mathématiques : 201-NYA et 201-NYB
Physique : 203-NYA, 203-NYB et 203-NYC

OU

être titulaire d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques physiques dans un des programmes suivants ou l'équivalent :

210.A0 Techniques de laboratoire
210.AA Techniques de laboratoire-Voie de spécialisation en biotechnologies
210.AB Techniques de laboratoire-Voie de spécialisation en chimie analytique

OU

formation technique ou l'équivalent dans un programme autre que ceux mentionnés ci-dessus et avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent :

Biologie : 101-NYA
Chimie : 202-NYA et 202-NYB
Mathématiques : 201-NYA et 201-NYB
Physique : 203-NYA, 203-NYB et 203-NYC

Remarque : Le titulaire d'un diplôme d'études collégiales en formation technique dont on n'aura pu établir à l'aide du dossier qu'il possède toutes les connaissances requises pourrait, selon le cas, être admis conditionnellement à la réussite de ou deux cours d'appoint ou de cours de niveau collégial, selon la recommandation du responsable du programme.

Base expérience

Posséder des connaissances équivalentes au contenu des cours de niveau collégial suivants :

Biologie : 101-NYA
Chimie : 202-NYA et 202-NYB
Mathématiques : 201-NYA et 201-NYB
Physique : 203-NYA, 203-NYB et 203-NYC

Le candidat adulte doit joindre à sa demande d'admission toutes les attestations ou autres pièces pouvant établir qu'il possède l'expérience et les connaissances requises.

Le candidat adulte admissible dont on n'aura pu établir à l'aide du dossier qu'il possède toutes les connaissances requises pourrait, selon le cas, être admis conditionnellement à la réussite d'un ou deux cours d'appoint ou de cours de niveau collégial, selon la recommandation du responsable du programme.

Tous les étudiants doivent se conformer aux conditions relatives à la maîtrise du français.

Études hors Québec

La date limite pour le dépôt d'une demande d'admission est le 1er mars.

Base études hors Québec

Être détenteur d'un diplôme d'études préuniversitaires totalisant 13 années et avoir une moyenne de 12/20;

OU

d'un diplôme d'études préuniversitaires totalisant 12 années et une année d'études universitaires (à moins d'ententes conclues avec le Gouvernement du Québec, tous les candidats, ayant 12 ans de scolarité devront compléter une année de mise à niveau) et avoir une moyenne de 12/20;

OU

---

d'un baccalauréat de l'enseignement secondaire français (général ou technologique) et avoir une moyenne de 12/20.

Conditions supplémentaires hors Québec

Pour mener à bien vos études, une bonne maîtrise de la langue française est nécessaire. Pour connaître le test de français à l'admission qui s'applique à votre situation, veuillez consulter le lien suivant : Tests de français.

Modalités de sélection des candidatures

Catégories de candidats

Candidat collégien : personne qui détient un DEC et qui a complété les cours de la structure d'accueil exigée.

Candidats avec expérience : personne qui possède les connaissances équivalentes au contenu des cours de la structure d'accueil exigée.

Sélection des candidats

Candidats collégiens : Dossier scolaire (100%)

Candidats avec expérience : Qualité du dossier relatif à l'expérience professionnelle du candidat (100%)

Les offres d'admission sont faites en fonction d'une liste d'excellence établie pour chaque catégorie de candidats à partir des modalités de sélection mentionnées ci-dessous. Le comité de programme se réserve le droit de définir la répartition des places pour chacune des catégories de candidats.

Structure du programme et liste des cours

A moins d'indication contraire, un cours comporte trois (3) crédits.

Cours obligatoires (78 crédits)

BCM1001	Biochimie I
CAN1001	Introduction à la chimie analytique
CAN1004	Introduction à la chimie analytique expérimentale
CAN1010	Chimie analytique instrumentale (CAN1001 ou CAN1013)
CAN1011	Analyse instrumentale quantitative (CAN1010)
CHM1005	Chimie de l'environnement
CHM1012	Aspects professionnels de la chimie, éthique et sécurité
CHM1013	Introduction à l'assurance et au contrôle de la qualité en analyse chimique
CIQ1001	Chimie minérale : matière, structure et réactivité
CIQ1002	Chimie minérale avancée (CIQ1001)
CIQ1004	Chimie minérale expérimentale (CIQ1002)
COR1001	Chimie organique fondamentale
COR1002	Réactions et mécanismes en chimie organique (COR1001)
COR1003	Chimie organique avancée et synthèse (COR1002)
COR1004	Chimie organique expérimentale I (COR1001)
COR1005	Chimie organique expérimentale II (COR1004; COR1009)
COR1009	Analyse organique instrumentale (COR1002; COR1004)
CPH1003	Electrochimie (CPH1015)
CPH1015	Thermodynamique chimique
CPH1016	Etat de la matière : gaz, liquide et solide (STT1040)
CPH1017	Polymères d'origine naturelle ou synthétique et matériaux (COR1002; CPH1015)
CPH1020	Chimie physique expérimentale (CPH1015; CPH1016)
CPH1021	Cinétique chimique et catalyse (CPH1015)
CPH1022	Chimie théorique et spectroscopie (STT1040)
PPH1003	Modélisation moléculaire (COR1001; CPH1015 ou PMO1010)
STT1040	Traitement de données chimiques

Cours optionnels (3 à 12 crédits)

L'étudiant, s'il a maintenu une moyenne cumulative supérieure à 2,5/4,3 et complété 57 crédits de son programme, est fortement

---

encouragé à suivre un des deux cours suivants (0 à 3 crédits) :

- CHM1009 Stage en milieu de travail
- SCP1001 Projet de fin d'études

L'étudiant choisit un cours parmi les suivants :

- BCM1002 Biochimie II (BCM1001)
- BIP1005 Méthode d'étude des macromolécules biologiques (BCM1001)
- GIA1058 Sécurité et hygiène industrielles
- MED1001 Introduction à la médecine humaine
- PMO1009 Introduction à la physique moderne
- PPH1001 Histoire des sciences
- PSL1004 Physiologie humaine I
- PSL1021 Physiologie de la reproduction

L'étudiant peut choisir jusqu'à trois cours parmi ceux de la liste suivante (0 à 9 crédits) :

- BCL1001 Biologie cellulaire (BCM1001)
- BCM1004 Biochimie expérimentale I (BCM1001)
- BIM1002 Biologie moléculaire (BCM1001)
- DRT1006 Aspects législatifs de l'environnement
- ECL1009 Eléments d'écologie
- ENP1002 Environnement et pollution
- GEO1122 Les changements climatiques
- HST1102 Histoire de l'environnement
- MCB1017 Microbiologie générale
- MEN1001 Endocrinologie moléculaire (PSL1004)
- PHI1140 Bioéthique et éthique de l'environnement
- PHL1001 Pharmacologie : principes et pathologies (BCM1001 ou BCM1011 ou BCM1017; PSL1004)
- PHL1004 Pharmacologie moléculaire : principes et conception de nouveaux médicaments (PHL1001)
- PHQ1033 Aspects physiques de l'environnement
- PSL1005 Physiologie humaine II

Cours complémentaires (0 à 9 crédits)

Sur approbation de son directeur de comité de programme, l'étudiant peut suivre jusqu'à trois cours complémentaires (0 à 9 crédits).

Autres renseignements

Règlements pédagogiques particuliers

Pour s'inscrire aux cours CHM1009 Stage en milieu de travail ou SCP1001 Projet de fin d'études, l'étudiant doit avoir complété cinquante-sept crédits du programme et avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,5/4,3. Exceptionnellement, pour des raisons dûment justifiées et sous réserve de l'approbation du Comité de programme, une dérogation à ces conditions pourrait être accordée.

Les cours CAN1001 Introduction à la chimie analytique et CAN1004 Introduction à la chimie analytique expérimentale doivent être suivis de façon concomitante.

Les étudiants qui ont suivi des cours à l'étranger pourront se voir reconnaître les crédits obtenus par intégration de crédits, selon la décision du responsable du programme.

Pour cheminer dans ce programme, la personne étudiante doit compléter la formation SIMDUT et sécurité en laboratoire au plus tard au courant de la première semaine de la première session d'études.

A défaut d'avoir complété cette formation, la direction de programme procédera à l'annulation des inscriptions aux cours.

Description des activités

BCL1001 Biologie cellulaire (BCM1001)

Ce cours s'adresse aux étudiants ayant une formation en biochimie. Il permettra aux étudiants d'approfondir leurs connaissances

---

sur les cellules eucaryotes et d'en comprendre le fonctionnement.

Les principaux sujets traités sont : membranes biologiques et transport membranaire, structure du noyau et régulation de l'expression génétique, signalisation cellulaire, cycle cellulaire, synthèse protéique et transport intracellulaire. Les méthodes utilisées en biologie cellulaire font partie intégrante de ce cours.

Règlement pédagogique particulier : En plus du préalable BCM1001, les étudiants inscrits au programme 7808 Baccalauréat en biologie médicale doivent avoir réussi le cours BCL1004 Biologie cellulaire : organisation et fonctions de la cellule.

BCM1001 Biochimie I

Acquérir une connaissance approfondie des composantes moléculaires de la matière vivante et de ses métabolismes.

Etude des acides aminés et des protéines. Enzymologie générale. Biochimie de l'hérédité. Biochimie et métabolisme des glucides.

BCM1002 Biochimie II (BCM1001)

Acquérir une connaissance approfondie des composantes moléculaires de la matière vivante et de ses métabolismes.

Etude de la biochimie des lipides. Etude du métabolisme des nucléotides, des lipides et des acides aminés et de leurs interrelations, incluant le métabolisme des glucides. Analyse des mécanismes d'acquisition et l'élimination de l'azote et du carbone et de leur intégration métabolique.

BCM1004 Biochimie expérimentale I (BCM1001)

Maîtriser les techniques biochimiques de base et comprendre les concepts sous-jacents.

Dosage de différentes substances d'intérêt biologique (glucose, protéines, etc. et analyse statistique des résultats). Séparation de molécules par l'utilisation de différentes méthodes (chromatographie, électrophorèse). Purification de protéines et analyse cinétique de quelques enzymes.

Règlement pédagogique particulier : En plus du préalable BCM1001, les étudiants inscrits au programme 7608 Baccalauréat en biochimie et biotechnologie doivent avoir réussi le cours CAN1004 Introduction à la chimie analytique expérimentale.

BIM1002 Biologie moléculaire (BCM1001)

Etude de la structure et de l'expression des génomes au niveau moléculaire avec référence aux applications technologiques des notions fondamentales abordées.

Structure des génomes bactérien et eucaryote avec emphase sur ce dernier; les éléments transposables. Réplication et réparation de l'ADN. La transcription et sa régulation chez les bactéries. Expression du génome eucaryote. Synthèse et maturation de l'ARN messager, régulation de la transcription et contrôle du développement.

BIP1005 Méthode d'étude des macromolécules biologiques (BCM1001)

Introduction aux méthodes d'étude des protéines et enzymes.

Structures des protéines, production et purification de protéines, caractérisation conformationnelle par spectrophotométrie UV-visible, dichroïsme circulaire, fluorospectroscopie et spectroscopie infrarouge. Analyse de structure par spectrométrie de masse, spectroscopie RMN et diffraction de rayons X.

CAN1001 Introduction à la chimie analytique

Introduction aux principes et aux éléments de l'analyse chimique, en particulier dans le contexte de solutions aqueuses de composés organiques et inorganiques. Application de l'équilibre chimique à l'analyse. Théorie des solutions électrolytes aqueuses et notion d'activité. Théorie de Bronsted. Équilibres acide-base. Constantes d'équilibre. Concentration de l'ion hydronium en solution aqueuse. Titrages colorimétriques, potentiométriques, redox et complexométriques. Solutions tampon. Équilibres d'oxydoréduction. Notions d'électrodes, de potentiel d'électrodes et équation de Nernst. Solubilité et précipitation. Application à la titrimétrie, à la gravimétrie et à la potentiométrie.

CAN1004 Introduction à la chimie analytique expérimentale

Ce premier cours de laboratoire permet à l'étudiant d'apprendre et de mettre en pratique les techniques fondamentales de l'analyse chimique de composés organiques et inorganiques en solution aqueuse et d'être sensibilisé aux pratiques de sécurité. À travers la revue des techniques fondamentales d'analyse, l'étudiant est également initié au traitement des incertitudes et de la propagation

---

de l'erreur.

Traitement des échantillons et mise en solution. Titrages, systèmes tampon. Techniques quantitatives, volumétriques, gravimétriques, potentiométriques, photométriques. Rédaction scientifique de rapports de laboratoire.

CAN1010 Chimie analytique instrumentale (CAN1001 ou CAN1013)

Principes physico-chimiques et méthodes de fonctionnement des instruments. Introduction théorique aux méthodes instrumentales de l'analyse chimique quantitative. Méthodes d'échantillonnage et d'étalonnage. Précision et sensibilité des appareils. Analyse statistique des données. Electrodes à ions spécifiques. Méthodes optiques : UV-visible, FTIR, spectrofluorométrie, absorption atomique, émission atomique. Fluorescence de rayons-X. Méthodes de séparation chromatographique en phase gazeuse, liquide, ionique, d'exclusion, d'électrophorèse capillaire. Détecteurs, Méthodes électrométriques.

CAN1011 Analyse instrumentale quantitative (CAN1010)

Ce laboratoire permet à l'étudiant d'apprendre à exploiter le potentiel des instruments dans l'analyse quantitative d'échantillons de la vie courante. L'accent est mis sur une évaluation de la précision et de l'exactitude des résultats. Les étudiants sont initiés aux méthodes usuelles d'assurance qualité dans les dosages.

Travaux pratiques de dosages quantitatifs par chromatographie liquide à haute performance, par chromatographie en phase gazeuse et par spectroscopie électronique d'absorption et d'émission.

CHM1005 Chimie de l'environnement

Ce cours a pour objectif principal de démontrer le rôle de la chimie dans l'environnement. La connaissance des phénomènes chimiques de l'équilibre naturel et des déséquilibres provoqués par la pollution de l'air et de l'eau sont les aspects les plus importants de ce cours. Les problèmes modernes de l'énergie, de la qualité de la vie, du recyclage des déchets et des ressources de notre planète seront aussi abordés. Non seulement les problèmes de chimie en seront discutés mais il y aura aussi une réflexion sur le rôle social du chimiste face aux problèmes de la pollution et de la qualité de l'environnement.

Introduction : chimie de l'environnement, populations, ressources et qualité de la vie. Energie. La pollution de l'air. La pollution de l'eau. La qualité de la vie et de l'environnement. La toxicologie et l'environnement. L'environnement et la loi.

CHM1009 Stage en milieu de travail

Acquérir une expérience professionnelle reliée à sa formation en effectuant un stage de travail de nature professionnelle en milieu industriel ou dans un lieu de recherche universitaire ou autre. Avec l'aide du responsable de stage, l'étudiant se trouve un lieu de stage pertinent à sa formation dans les domaines soit de la chimie, de la biochimie, des biotechnologies ou de la physique. Le stage se déroule sous la supervision académique du professeur responsable du cours et, en milieu de travail, sous celle d'un tuteur désigné.

Le stage est préférablement réalisé à plein temps au cours d'une session d'été.

Règlement pédagogique particulier : pour s'inscrire au cours CHM1009 Stage en milieu de travail, l'étudiant doit avoir complété cinquante-sept crédits de son programme et avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,5/4,3. Exceptionnellement, pour des raisons dûment justifiées et sous réserve de l'approbation du Comité de programme, une dérogation à ces conditions pourrait être accordée.

CHM1012 Aspects professionnels de la chimie, éthique et sécurité

Ce cours couvre différents aspects de la vie professionnelle du chimiste, du biochimiste et du praticien en criminalistique. Il donne les connaissances de base nécessaires d'éthique et de sécurité relative à la pratique de la chimie et de la criminalistique. Il donne aussi un aperçu des divers aspects concernant la propriété intellectuelle et la prise de brevets.

Professionnalisme et éthique de la profession. Concept de matières dangereuses, système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT). La propriété intellectuelle; de l'idée à l'invention. Les aspects mécanistiques et légaux de la protection d'une invention. La démarche qualité en criminalistique : normes et accréditation.

CHM1013 Introduction à l'assurance et au contrôle de la qualité en analyse chimique

Ce cours propose une introduction aux concepts de gestion, d'assurance et de contrôle de la qualité. L'accent est mis sur l'assurance et le contrôle de la qualité en chimie analytique dans des contextes d'analyses chimiques simples, de production industrielle et de recherche.

L'assurance et le contrôle de la qualité : historique, principes généraux et définitions, systèmes de gestion de la qualité,

---

normes nationales et internationales (BPL, ISO 9001, ISO/IEC 17025, etc.) Les différentes étapes d'une analyse chimique dans le contexte du contrôle de la qualité : échantillonnage, préparation à l'analyse, réalisation de l'analyse et traitement des données. La gestion de la documentation relative à l'analyse. L'évaluation de la performance d'un laboratoire.

CIQ1001 Chimie minérale : matière, structure et réactivité

Ce premier cours de chimie minérale introduit l'étudiant aux principes de la structure atomique, de la classification des éléments et des liaisons interatomiques dans les molécules et les solides et fait le lien entre ces structures et les propriétés chimiques des éléments.

Genèse des éléments et classification périodique. Éléments de nomenclature. Structure électronique des atomes et périodicité de leurs propriétés. Liaisons chimiques ioniques et covalentes et structure des molécules. Théorie des orbitales moléculaires. Les solides inorganiques. Chimie des éléments métalliques et non-métalliques. Introduction aux complexes de coordination.

CIQ1002 Chimie minérale avancée (CIQ1001)

Ce cours continue l'examen, cette fois-ci, des métaux de transition en fonction de leur structure électronique et géométrique ainsi que de certains grands chapitres de la chimie inorganique.

Théorie du champ cristallin, du champ de ligand et des orbitales moléculaires. Propriétés électroniques et magnétiques des complexes. Mécanismes de réaction des composés de coordination. Composés organométalliques. Chimie des métaux. Les matériaux inorganiques. Aspects de chimie bioinorganique. Éléments de nomenclature.

CIQ1004 Chimie minérale expérimentale (CIQ1002)

Acquérir les techniques appropriées à l'analyse et à la synthèse des composés d'intérêt de la chimie minérale qui furent étudiés aux cours CIQ1001 et CIQ1002.

Les synthèses des composés minéraux, organométalliques et coordonnés. Purification et caractérisation des produits minéraux. Identification via l'analyse qualitative et quantitative. Manipulation des composés dans la chambre inerte, rampe à vide et le four. Étude des propriétés chimiques et physiques des composés minéraux par les méthodes instrumentales modernes.

COR1001 Chimie organique fondamentale

Dans ce premier cours de chimie organique, l'étudiant est introduit aux particularités des composés organiques, à leur description et aux réactions fondamentales de la chimie organique. Au terme de ce cours, l'étudiant devrait maîtriser les bases de la chimie organique. Il saura dessiner correctement un mécanisme de réaction, comprendre la stéréochimie et les principes de base des réactions de substitution et d'élimination.

Initiation à la chimie des composés organiques. Étude de la relation entre les propriétés physiques des composés organiques et leur structure. Distribution électronique, orbitales atomiques et moléculaires; stéréochimie. Hydrocarbures aliphatiques et aromatiques. Réactions des alcanes et halogénoalcanes. Principales fonctions contenant de l'oxygène, de l'azote et du soufre. Substitutions nucléophiles et réactions d'élimination. Notions de chimie verte.

COR1002 Réactions et mécanismes en chimie organique (COR1001)

Ce cours explore les principales réactions par lesquelles le chimiste manipule différents groupes de composés et il amène l'étudiant à développer une vue d'ensemble sur le sujet de la synthèse de substances organiques.

Études des réactions des alcools, des éthers, des alcènes, des alcynes, des amines, des composés carbonyles et des systèmes a,b-insaturés. Substitutions électrophiles et nucléophiles sur des composés aromatiques. Mise en évidence des méthodes et réactions chimiques douces pour l'environnement.

COR1003 Chimie organique avancée et synthèse (COR1002)

Ce cours couvre différents aspects de la synthèse organique et des mécanismes de réaction et il explore le lien entre la structure des composés et leur réactivité.

Étude approfondie des mécanismes de certaines réactions organiques basées sur les méthodes d'études cinétiques et non-cinétiques des mécanismes réactionnels. Relations structure-propriétés. Réactions péryclicques. Synthèse et réactions des composés hétérocycliques. La synthèse organique vue du point de vue des stratégies reliées aux différentes classes de composés selon la méthode rétro-analyse de synthons. Mise en évidence des méthodes et réactions chimiques douces pour l'environnement.

COR1004 Chimie organique expérimentale I (COR1001)

Dans ce premier cours de laboratoire de chimie organique, l'étudiant est appelé à exécuter un certain nombre de réactions de synthèse et d'analyse étudiées dans les cours théoriques et à développer les habiletés d'exécution du travail de laboratoire et une familiarité avec les méthodes et les instruments pertinents à la chimie organique. L'accent est également mis sur la compréhension des conditions expérimentales utilisées en fonction des mécanismes réactionnels impliqués dans la synthèse. A la fin de ce cours, l'étudiant devrait posséder les qualités premières d'un chimiste organicien de laboratoire : la compréhension du protocole expérimental et la minutie.

Introduction aux techniques expérimentales fondamentales de la chimie organique avec insistance sur la sécurité en laboratoire. Synthèses simples. Eléments de caractérisation des composés organiques. Notions de chimie verte et de rendement atomique. Les expérimentations choisies respectent, dans la mesure du possible, les principes de chimie verte (absence de métaux lourds, utilisation minimale de solvants chlorés, etc.).

COR1005 Chimie organique expérimentale II (COR1004; COR1009)

Ce deuxième cours de laboratoire en chimie organique est un complément des cours COR1004 Chimie organique expérimentale I et COR1009 Analyse organique instrumentale. Il a pour objectif de permettre à l'étudiant de maîtriser les techniques de chimie organique avancées et de résoudre les problèmes d'analyse organique tels qu'ils se présentent dans la pratique typique de la chimie en milieu de travail.

Une première série de travaux pratiques vise la séparation et l'identification des composants de mélanges, puis l'identification des produits de réactions inusitées. Une deuxième série de travaux porte sur les techniques plus sophistiquées que celles abordées dans les cours préalables : microquantités, milieu inerte, sous pression, en séquence. On terminera par certaines expériences en chimie organique physique qui explorent des aspects de la cinétique et des mécanismes des réactions en jeu.

COR1009 Analyse organique instrumentale (COR1002; COR1004)

Ce cours permet à l'étudiant de se familiariser avec l'instrumentation analytique utilisée en chimie organique moderne et de développer les habiletés nécessaires pour déterminer la structure des molécules organiques.

Le principe de fonctionnement des appareils d'analyse et les bases théoriques de l'analyse spectrale sont présentés. Ce cours porte plus spécifiquement sur les fondements théoriques et les processus d'analyse des spectres; infrarouge, de résonance magnétique nucléaire de l'hydrogène et du carbone à une ou deux dimensions, visibles et ultraviolet et de la spectrométrie de masse. Utilisation conjointe de toutes les techniques d'analyse pour déterminer la structure des molécules organiques.

CPH1003 Electrochimie (CPH1015)

Ce cours vise, dans un premier temps, à initier l'étudiant aux aspects thermodynamiques et cinétiques de l'électrochimie moderne. Dans un deuxième temps, l'étudiant sera initié aux méthodes d'étude électrochimiques et ainsi qu'à l'électrochimie organique et appliquée.

Introduction aux électrolytes et aux ions. Conduction électrolytique et applications des mesures de conductibilité. Electrochimie thermodynamique et cinétique. Potentiels d'électrodes réversibles. Piles commerciales. Corrosion et impacts environnementaux. Applications des mesures de force électromotrice. Titration redox. Equations de Butler-Volmer et de Tafel. Diffusion et méthodes voltampérométrique.

Intérêt de l'électrochimie organique. Méthodes d'étude électrosynthétique. Mécanismes et intermédiaires réactionnels. Principales réactions en électrochimie organique. Réalisations industrielles. Electrochimie environnementale.

CPH1015 Thermodynamique chimique

Ce cours analyse le comportement de la matière suivant les principes de la thermodynamique, en particulier les équilibres physico-chimiques et les équilibres chimiques des gaz et des liquides. L'étudiant y voit une analyse mathématique rigoureuse des propriétés physiques et aura l'occasion de développer l'habitude d'un raisonnement logique.

Introduction à la thermodynamique : concepts de chaleur, de travail et d'énergie. Les trois principes de la thermodynamique. Les énergies libres et le potentiel chimique. Applications de la thermodynamique aux équilibres de phases, aux mélanges de gaz et de liquides, aux propriétés colligatives et aux réactions chimiques.

CPH1016 Etat de la matière : gaz, liquide et solide (STT1040)

Étude des différents états de la matière : gaz, liquide et solide. Pour les gaz : équations d'état; interprétation moléculaire des

---

équations d'état; théorie moléculaire, distribution des vitesses moléculaires; collisions moléculaires; introduction à la thermodynamique statistique; capacité calorifique. Pour les liquides : tension de vapeur; forces de cohésion; viscosité; tension superficielle; capacité calorifique. Pour les solides : énergie de liaison; capacité calorifique; systèmes cristallins; réseaux de Bravais.

CPH1017 Polymères d'origine naturelle ou synthétique et matériaux (COR1002; CPH1015)

Ce cours présente la synthèse, les procédés chimiques de transformation, la caractérisation et les propriétés des polymères organiques de synthèse et des molécules d'origine biologiques, comme la cellulose, utilisés dans la fabrication des matériaux d'intérêt industriel.

La polymérisation et copolymérisation par voies radicalaire, ionique ou condensation et catalysées par les métaux de transition seront étudiées. Étude de la distribution des masses molaires des polymères, de la cinétique des réactions de polymérisation et formation des réseaux tridimensionnels. Variation des propriétés par le contrôle de la structure chimique du polymère. Procédés chimiques utilisés pour modifier les matériaux d'intérêt industriel. Introduction aux propriétés et aux procédés de fabrication des matériaux carbonés et des matériaux composites.

CPH1020 Chimie physique expérimentale (CPH1015; CPH1016)

Ce cours de laboratoire permet à l'étudiant de se familiariser aux techniques et aux méthodes de mesures particulières à la chimie physique.

Travaux pratiques de chimie physique portant sur certaines propriétés fondamentales des trois états principaux de la matière. Mesures d'électrochimie, de propriétés thermodynamiques, d'équilibre homogène et hétérogène par l'utilisation de techniques plus spécialisées. Expérimentation impliquant diverses méthodes spectroscopiques.

CPH1021 Cinétique chimique et catalyse (CPH1015)

Ce cours est une initiation à la cinétique chimique et à la catalyse homogène et hétérogène. Il est défini les ordres cinétiques des réactions élémentaires et les méthodes expérimentales de détermination de ces ordres réactionnels. Les théories des collisions et du complexe activé sont décrites dans l'objectif de comprendre les facteurs affectant les vitesses des réactions. Différents mécanismes réactionnels sont étudiés telles les réactions en chaîne, les réactions photochimiques et l'enzymologie. Les propriétés d'adsorption des surfaces sont examinées et leurs rôles dans la catalyse hétérogène sont expliqués. La catalyse homogène est abordée sous l'angle de la catalyse acide-base.

CPH1022 Chimie théorique et spectroscopie (STT1040)

Ce cours est une initiation aux concepts de base de la mécanique quantique et de ses applications en spectroscopies vibrationnelle, rotationnelle et électronique.

Etude théorique de la constitution de la matière : mouvement de translation, de vibration et de rotation. Structure atomique et spectres atomiques. Théories des liens de valence, des orbitales moléculaires et de Hückel. Éléments de symétrie et opérations. Tables de caractères. Spectroscopies Infrarouge et Raman. Spectroscopies des transitions électroniques.

DRT1006 Aspects législatifs de l'environnement

Ce cours se veut une introduction à l'aspect législatif de la gestion de l'environnement. Il veut faire ressortir: la différence entre les lois scientifiques et les lois d'un état ou d'un territoire; les prises de décisions basées sur une norme versus celles qui sont prises arbitrairement; et les solutions rationnelles et mathématiques versus celles qui sont centrées sur l'éthique, la culture, le mode de vie, l'économie et les facteurs humains.

Ethique biologique. Nécessité d'une norme juridique : manifestation, lois et règlements, sanction, limitation. Origine des compétences constitutionnelles en matière d'environnement. Le territoire québécois. Propriété publique : fédérale, provinciale; propriété privée, propriété et juridiction, les biens, les choses. L'environnement et : le code civil, le code municipal; la loi des cités et villes; le droit statutaire fédéral et provincial. Les ententes fédérales-provinciales. Les traités entre les pays.

ECL1009 Éléments d'écologie

Rendre l'étudiant apte à analyser et à interpréter les principaux types de relation qui s'établissent entre les êtres vivants et leur milieu au fur et à mesure que les structures résultant de ces liens se complexifient. L'étudiant pourra aussi apprendre, tout en étant sensibilisé au rôle et à la place de l'homme moderne dans ces relations, comment et dans quelle mesure ce dernier contribue à perturber leur déroulement.

La notion de biosphère et d'écosystème. Les facteurs écologiques, leur influence sur les êtres vivants. Les types de relations

entre les êtres vivants. Flux d'énergie et cycle de la matière dans les écosystèmes. Biomasse et productivité. Facteurs de dégradation de la biosphère. Les pollutions et leurs conséquences écologiques. Les limites des ressources de la biosphère. La conservation de la nature.

ENP1002 Environnement et pollution

La pollution comme un des facteurs principaux de dégradation de la biosphère. Types de pollution des eaux, de l'air et des sols. Notions d'écotoxicologie et introduction aux tests de toxicité. Effets de la pollution à l'échelle de l'organisme, de la population, de la communauté et des écosystèmes. Biodisponibilité et bioaccumulation des contaminants. Influence des activités humaines sur les grands cycles biogéochimiques. Impacts de divers contaminants sur la biodiversité (pesticides, métaux traces, micro-plastiques, produits pharmaceutiques, etc.) Adaptation des organismes à la pollution.

GEO1122 Les changements climatiques

Le cours vise à faire acquérir aux étudiants des notions de base sur le fonctionnement du climat à la surface de la terre, sur la nature, l'ampleur et les causes du changement climatique actuel (réchauffement global), ses impacts appréhendés sur l'environnement et les activités socio-économiques, son évolution dans le futur et sur les méthodes mises en oeuvre par la communauté internationale pour lutter contre ce changement.

Le cours est subdivisé en quatre parties suivantes :

- La première partie traitera brièvement du fonctionnement du climat.
- La seconde partie analysera la nature, l'ampleur, les causes et l'évolution dans le futur du réchauffement climatique actuel.
- La troisième partie abordera les conséquences possibles de ce réchauffement sur l'environnement ainsi que les activités socio-économiques et la santé.
- La dernière partie analysera les solutions mises en oeuvre (différents protocoles et conventions sur le climat) par la communauté internationale pour lutter contre ou atténuer les effets de ce réchauffement.

GIA1058 Sécurité et hygiène industrielles

Les objectifs principaux de ce cours sont d'initier les étudiants:

- aux différents facteurs reliés à la sécurité et hygiène industrielles ainsi qu'aux principes et techniques de base du contrôle de l'environnement des travailleurs;
- aux notions fondamentales nécessaires à la compréhension des mécanismes intervenant dans le domaine de la pollution industrielle ainsi qu'aux concepts de protection de l'environnement.

Généralités : aspects légaux et réglementaires de la sécurité et de l'hygiène industrielles. Définitions des différents organismes. Sécurité : définitions et statistiques relatives à la sécurité; concepts d'accident. Organisation d'un programme de prévention; comité de santé, sécurité; formation-information; système de registres. Inspections, enquêtes et analyse d'accidents, analyse sécuritaire de tâches. Sécurité en atelier; équipement de protection; prévention des incendies. Hygiène : bruit industriel, contrainte thermique et contrôle. Principes de ventilation industrielle. Les contaminants chimiques : toxicologie, valeurs limites admissibles, échantillonnage et contrôle. Techniques de contrôle des émissions atmosphériques, liquides et solides.

HST1102 Histoire de l'environnement

Ce cours vise à familiariser l'étudiant aux approches, aux méthodes et aux enjeux de l'histoire environnementale, à examiner le rôle des acteurs non-humains dans l'histoire et analyser les rapports sociaux à la nature sur les plans matériel, symbolique et organisationnel.

Ce cours constitue un survol des incidences des facteurs de nature écologique qui ont affecté l'humanité depuis son origine, des transformations produites par l'activité humaine sur l'environnement et ses composantes physiques et biologiques. Nous nous intéresserons également aux outils intellectuels et technologiques par le moyen desquels on a tenté de comprendre, de maîtriser et de repenser les relations entre l'environnement et les sociétés humaines, de l'éveil aux problèmes des pollutions urbaines et industrielles aux XVIe et XVIIe siècles à l'environnementalisme contemporain.

MCB1017 Microbiologie générale

Acquérir des connaissances en microbiologie appliquée à la science forensique et à la biochimie.

Diversité du monde microbien : bactéries, fungi, virus et protozoaires. Génétique microbienne et évolution. Les microorganismes dans l'environnement. Histoire de la microbiologie en science forensique. Utilisation de la microbiologie comme preuve judiciaire (les méthodes d'identification, la détermination de la cause de la mort, les contaminations environnementales, les armes biologiques, le microbiome, la taphonomie forensique, etc.). Les microbes utilisés en biochimie (clonage de molécule, production de vaccins, ingénierie génétique).

Séances de laboratoire illustrant certains des concepts de base.

MED1001 Introduction à la médecine humaine

Ce cours vise à familiariser l'étudiant avec cinquante maladies représentatives des principales spécialités de médecine humaine. Chaque maladie est abordée de manière à être compréhensible par tout étudiant, qu'il ait des connaissances en sciences de la santé ou non. Les différents aspects de chaque maladie (définition, épidémiologie, étiologie, diagnostic clinique, examens complémentaires et modalités de traitement) sont décrits de façon à permettre à l'étudiant de se faire une opinion personnelle et argumentée sur les informations qu'il reçoit, au travers des médias écrits ou télévisuels par exemple. Ce cours ne vise en aucun cas à permettre à l'étudiant la prise de décision en ce qui concernerait sa maladie ou celle de l'un de ses proches. Il ne s'agit que de fournir des informations amenant à une meilleure compréhension de quelques maladies courantes.

MEN1001 Endocrinologie moléculaire (PSL1004)

Acquérir des connaissances approfondies sur le fonctionnement du système endocrinien.

Etude des mécanismes d'action autocrine, paracrine et endocrine ainsi que des relations avec les facteurs de croissance et les prostaglandines. Évolution des hormones et analyse moléculaire du lien hormone-récepteur. Les hormones hypothalamiques, hypophysaires, thyroïdiennes et hyperthyroïdiennes, pancréatiques, gastro-intestinales, surrénaliennes, sexuelles, rénales, thymiques, leurs mécanismes d'action de même que leurs voies de signalisation seront étudiés en profondeur et seront mis en relation avec l'homéostasie. De plus, le concept des récepteurs orphelins sera aussi abordé. Une attention particulière sera portée sur les relations entre les systèmes endocriniens, nerveux et immunitaires.

PHI1140 Bioéthique et éthique de l'environnement

Le cours a pour objectif de favoriser la réflexion des étudiants de différentes disciplines sur les problèmes d'actualité et leur apprendre à analyser et résoudre des problèmes éthiques.

Analyse des grandes questions morales, reliées à la santé et à l'environnement, auxquelles notre société est confrontée : allocation des ressources en santé, clonage, confidentialité et vie privée, consentement éclairé, acharnement thérapeutique, euthanasie, thérapies génétiques, protection de la nature, impact des nouvelles technologies, l'épuisement des ressources naturelles et l'arbitrage entre productivité et environnement.

PHL1001 Pharmacologie : principes et pathologies (BCM1001 ou BCM1011 ou BCM1017; PSL1004)

Acquérir des connaissances générales sur les principes de l'action médicamenteuse au niveau tissulaire, cellulaire et moléculaire, en lien avec le fonctionnement pathologique des grands systèmes de l'organisme.

Introduction à la pharmacodynamie et à la pharmacocinétique; études pharmacologiques des médicaments affectant les systèmes cardiovasculaire, endocrinien, reproducteur, respiratoire, immunitaire, le système nerveux central, le système nerveux périphérique, les systèmes musculo-squelettique et gastro-intestinal ainsi que les infections bactériennes.

PHL1004 Pharmacologie moléculaire : principes et conception de nouveaux médicaments (PHL1001)

Découvrir les mécanismes d'actions moléculaires des médicaments, ainsi que les stratégies utilisées dans la conception de nouveaux médicaments.

Études des différentes cibles moléculaires médicamenteuses à la base de certaines maladies humaines, de leurs structures moléculaires, leurs mécanismes d'activation/inactivation ainsi que leurs mécanismes de transduction des signaux. Le cours présentera, à l'aide d'exemples concrets, les nouvelles stratégies et les outils utilisés aujourd'hui dans l'industrie pharmaceutique et dans les laboratoires de recherche universitaires en vue de la mise au point d'un nouveau médicament.

PHQ1033 Aspects physiques de l'environnement

Démontrer l'incidence des phénomènes physiques sur l'environnement. Étudier les effets des contraintes physiques imposées à une personne soumise aux radiations, aux bruits et autres facteurs climatiques. Présenter le bilan thermodynamique de la conversion des énergies.

Incidence de la climatologie et de la géomorphologie sur l'environnement physique. Relations entre le cycle solaire et la pluie, le vent, les nuages et les radiations. La thermodynamique de la conversion des énergies : rendement et rejets thermiques dans l'environnement. Origine des radiations et de la radioactivité, l'énergie nucléaire et ses conséquences pour l'environnement. Le bruit : définition, mesure et implications.

PMO1009 Introduction à la physique moderne

Identifier les enjeux des deux grandes révolutions qui ont marqué la physique du XXe siècle : la théorie de la relativité et la mécanique quantique.

L'expérience de Michelson-Morley. Postulats de la relativité restreinte. Les transformations de Lorentz et leurs conséquences. Difficultés de l'approche classique en microphysique. Equation de Schrödinger. Quantification de l'énergie. Problèmes simples en une dimension. Quelques problèmes de la physique contemporaine.

PPH1001 Histoire des sciences

Situer dans le temps quelques-unes des grandes découvertes scientifiques, les mettre en contexte et en saisir la logique propre.

La Grèce antique et l'époque hellénistique : mathématiques, physique, astronomie et chimie. Le Moyen Âge arabe et occidental. La naissance de la science moderne : les mathématiques aux XVIe et XVIIe siècles; l'astronomie de Copernic à Newton; la mécanique; la structure de la matière. Les XVIIIe et XIXe siècles : astronomie, mécanique, optique, électricité; Lavoisier, Dalton et la naissance de la chimie moderne; catastrophisme et uniformitarisme en géologie; Darwin et l'évolution; Pasteur et la microbiologie. Le XXe siècle : relativité et théorie quantique; réductionnisme et émergence; génétique moléculaire.

PPH1003 Modélisation moléculaire (COR1001; CPH1015 ou PMO1010)

Initiation à la chimie assistée par ordinateur. Étude de la théorie et des techniques informatiques utilisées pour simuler les structures et propriétés moléculaires : mécanique moléculaire, méthodes semi-empiriques et ab-initio. États de transition, mécanismes réactionnels, orbitales moléculaires. Application aux systèmes inorganiques et organiques, polymères, peptides. Limitations et problèmes associés aux diverses techniques de modélisation. Utilisation et implémentation de diverses suites de logiciels spécialisés.

PSL1004 Physiologie humaine I

Acquérir des connaissances fondamentales sur le rôle, les mécanismes d'action et la régulation des systèmes physiologiques qui composent l'organisme humain ainsi que sur les interrelations entre les différents systèmes.

Les systèmes nerveux central, endocrinien, gastro-intestinal et reproducteur font l'objet de ce cours. Les autres systèmes de l'organisme sont traités dans le cours PSL1005 Physiologie humaine II.

PSL1005 Physiologie humaine II

Acquérir des connaissances fondamentales sur le rôle, les mécanismes d'action et la régulation des systèmes physiologiques qui composent l'organisme ainsi que sur les interrelations entre les différents systèmes.

Les systèmes nerveux autonome, cardiovasculaire, respiratoire et excréteur font l'objet de ce cours. Les autres systèmes de l'organisme sont traités dans le cours PSL1004 Physiologie humaine I.

PSL1021 Physiologie de la reproduction

Acquérir des connaissances approfondies du système reproducteur. Les hormones gonadotropes et sexuelles. Expliquer les mécanismes de contrôle hormonal dans les différentes périodes de vie et pendant la gestation. Le cycle hormonal. Principes de génétique et gamétogenèse. Régulation de la fonction ovarienne et testiculaire. Embryogenèse reliée aux processus d'implantation embryonnaire. Unité foeto-placentale. Développement et fonction hormonale du placenta. Régulation métabolique et hormonale du travail et de la naissance. Développement de la glande mammaire. Galactopoïèse et physiologie de la lactation. Adaptation physiologique à la gestation.

SCP1001 Projet de fin d'études

Ce cours de dernière année veut donner la possibilité à l'étudiant d'explorer par lui-même, sous la forme d'un projet de recherche restreint, un problème particulier en chimie, en biochimie, et physique. L'étudiant devra faire preuve d'un certain degré d'initiative et d'autonomie. Après avoir choisi un projet de recherche parmi ceux proposés par le responsable du cours, l'étudiant consulte le professeur responsable du projet et, après entente, effectue sous sa direction une étude bibliographique et/ou expérimentale. Une synthèse de ces travaux est présentée par écrit et implique, de plus, une communication orale devant un groupe d'étudiants et de professeurs.

Règlement pédagogique particulier : pour s'inscrire au cours SCP1001 Projet de fin d'études, l'étudiant doit avoir complété cinquante-sept crédits de son programme et avoir maintenu une moyenne cumulative d'au moins 2,5/4,3. Exceptionnellement, pour des raisons dûment justifiées et sous réserve de l'approbation du Comité de programme, une dérogation à ces conditions pourrait être accordée.

STT1040 Traitement de données chimiques

Dans ce cours, l'étudiant acquiert la connaissance et l'habileté de l'utilisation des outils mathématiques nécessaires pour la compréhension des développements de sujets ou de théories dans certains cours de chimie physique et analytique.

Revue des notions fondamentales du calcul différentiel et intégral de fonctions à une et plusieurs variables. Equations différentielles importantes appliquées à la chimie. Analyse vectorielle et moment dipolaire. Les séries de Taylor et de Fourier. Le calcul d'erreur et le traitement statistique des résultats : tests de confiance, statistique des faibles échantillons.