

## FACULTÉ DE GÉNIE

## Baccalauréat en génie biotechnologique

Les sections *Présentation*, *Structure du programme* et *Admission et exigences* constituent la version officielle de ce programme. La dernière mise à jour a été faite le 23 décembre 2020. L'Université se réserve le droit de modifier ses programmes sans préavis.

## PRÉSENTATION

## Sommaire\*

\*IMPORTANT : Certains de ces renseignements peuvent varier selon les cheminements ou concentrations. Consultez les sections *Structure du programme* et *Admission et exigences* pour connaître les spécificités d'admission par cheminements, trimestres d'admission, régimes ou lieux offerts.

## CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

121 crédits

## GRADE

Bachelière ou bachelier en ingénierie

## TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Automne

## RÉGIME DES ÉTUDES

Régulier, Coopératif

## RÉGIME D'INSCRIPTION

Temps complet

## LIEU

Campus principal de Sherbrooke

## PARTICULARITÉS\*

Diplôme reconnu par un ordre professionnel

Ouvert aux étudiants internationaux avec possibilité de stages rémunérés

Ouvert aux étudiants internationaux en régime régulier

Ouvert aux étudiants internationaux en échange

Possibilité de stage ou de cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## Renseignements

- 819 821-7171
- 819 821-7955 (télécopieur)
- [infogeniebiotech@USherbrooke.ca](mailto:infogeniebiotech@USherbrooke.ca)
- [Site Internet](#)

## INFORMATION(S) GÉNÉRALE(S)

[Matériel requis pour ce programme](#)

## DESCRIPTION DES CHEMINEMENTS

Le baccalauréat en génie biotechnologique donne accès à un cheminement intégré baccalauréat-maîtrise dans le cadre du programme de maîtrise en génie chimique.

Le baccalauréat en génie biotechnologique peut être réalisé avec un **profil international**. Le profil international offre un nombre limité de places aux étudiantes et étudiants inscrits en régime coopératif désirant effectuer jusqu'à une année complète dans une université hors Québec, incluant un stage rémunéré. Les étudiantes et étudiants intéressés doivent prendre contact avec la direction du programme afin de connaître les conditions d'admissibilité particulières à ce profil.

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'être capable de développer et de mettre en pratique des procédés biotechnologiques en tenant compte des exigences intrinsèques à l'exploitation des organismes vivants et de leurs dérivés.

## Objectif(s) spécifique(s)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- d'acquérir une formation de base en mathématiques, en physique, en chimie, en biochimie et en biologie et en particulier en biologie des organismes, en microbiologie, en biologie cellulaire, en biologie moléculaire et en immunotechnologie;
- d'acquérir en biologie moléculaire et en biochimie la formation pratique nécessaire à une conception juste de l'approche expérimentale;
- d'acquérir une formation scientifique approfondie sur les propriétés des organismes utilisés en biotechnologie et les propriétés des molécules d'intérêt biotechnologique;
- d'acquérir une formation scientifique approfondie sur les propriétés des molécules d'intérêt biotechnologique;
- de maîtriser les connaissances scientifiques nécessaires pour comprendre et analyser d'un point de vue mathématique, les phénomènes physicochimiques ayant lieu dans des processus et des procédés biotechnologiques;
- d'acquérir une formation de base en génie chimique et en génie des procédés lui permettant d'analyser, de simuler, de concevoir, de mettre à l'échelle et de réaliser des procédés en biotechnologie dans un contexte de développement durable;
- d'intégrer les contraintes dictées par la nature biologique des organismes et des produits qu'ils synthétisent dans la conception des procédés biotechnologiques;
- de participer aux étapes de la conception des organismes recombinants ou des molécules à produire dans l'esprit du génie simultané;
- d'intégrer, notamment par les stages coopératifs, les connaissances acquises en biologie et en génie afin d'agir d'une manière créative sur des problèmes de procédés biotechnologiques concrets et de les appliquer en recherche ou sur le marché du travail;
- d'acquérir et de développer une attitude professionnelle dans le respect de la déontologie;
- de prendre conscience des implications légales et éthiques de la biologie moderne et du génie biotechnologique;
- d'acquérir les connaissances nécessaires en santé et sécurité du travail, notamment la biosécurité;
- de se sensibiliser aux aspects économiques du génie biotechnologique;
- d'acquérir les compétences en communication technique écrite et orale;
- d'acquérir, en milieu de formation et en milieu de pratique professionnelle, des compétences de travail en équipe multidisciplinaire;
- de développer progressivement une autonomie d'apprentissage afin de pouvoir poursuivre de façon continue son développement personnel et professionnel tout au long de sa carrière;
- de faire, le cas échéant, par des stages dans l'entreprise dans le cadre du régime coopératif, l'apprentissage progressif de la pratique professionnelle en situation réelle de travail.

# STRUCTURE DU PROGRAMME

## MODALITÉS DU RÉGIME COOPÉRATIF

Normalement, l'agencement des sessions d'études (S) et des stages de travail (T) est le suivant :

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
S-1	S-2	T1	S-3	T-2	S-4	T-3	S-5	T-4	S-6	T-5	S-7	S-8*

\* Pour les étudiantes et étudiants inscrits dans le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, la session S-8 est remplacée par la première session de la maîtrise.

## MODALITÉS DU RÉGIME RÉGULIER

Normalement, l'agencement des sessions d'études (S) est le suivant :

1 <sup>re</sup> année			2 <sup>e</sup> année			3 <sup>e</sup> année			4 <sup>e</sup> année			5 <sup>e</sup> année
AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT	HIV	ÉTÉ	AUT
S-1	S-2	-	S-3	-	S-4	-	S-5	-	S-6	-	S-7	S-8*

\* Pour les étudiantes et étudiants inscrits dans le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, la session S-8 est remplacée par la première session de la maîtrise.

## Activités pédagogiques obligatoires - 115 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GCB008	Santé, sécurité et biosécurité en laboratoire - 0 crédits
BCL606	Biotechnologie des cellules eucaryotes - 2 crédits
BCM212	Biochimie générale - 3 crédits
BIM301	Biologie moléculaire - Travaux pratiques - 2 crédits
COR200	Introduction à la chimie organique - 2 crédits
GBI103	Biologie des organismes eucaryotes - 3 crédits
GBT106	Matériaux et biomatériaux - 3 crédits
GBT110	Normes BPF-BPL, sécurité et biosécurité - 3 crédits
GBT121	Techniques d'analyse générale - 2 crédits
GBT153	Communication en génie biotechnologique - 1 crédit
GBT201	Phénomènes d'échanges II - 2 crédits
GBT215	Opérations de séparation et de purification - 3 crédits
GBT220	Laboratoire d'opérations unitaires - 3 crédits
GBT302	Thermodynamique chimique pour ingénieurs - 3 crédits
GBT322	Systèmes réactionnels et bioréacteurs - 3 crédits
GBT402	Régulation des procédés biotechnologiques - 3 crédits
GBT415	Projet d'intégration I - 1 crédit
GBT416	Projet d'intégration II - 2 crédits
GBT417	Projet d'intégration III - 1 crédit
GBT428	Design des procédés biotechnologiques I - 3 crédits
GBT431	Design des procédés biotechnologiques II - 6 crédits
GBT440	Simulation des procédés biotechnologiques - 3 crédits
GCB140	Statistiques en ingénierie - 2 crédits
GCB202	Informatique pour ingénieures et ingénieurs - 3 crédits
GCB235	Instrumentation - 3 crédits
GCB245	Modélisation mathématique en génie des procédés - 2 crédits
GCB450	Analyse du cycle de vie des procédés - 2 crédits
GCH102	Énergétique chimique - 3 crédits
GCH108	Santé, sécurité et gestion du risque en ingénierie I - 1 crédit
GCH130	Introduction au génie des procédés - 3 crédits
GCH161	Éthique et société - 2 crédits
GCH200	Phénomènes d'échanges I - 3 crédits
GCH210	Opérations unitaires I - 3 crédits
GCH213	Communication graphique en génie chimique - 2 crédits
GCH532	Génie environnemental - 3 crédits
GIN521	Droit et ingénierie - 2 crédits
GIN600	Analyse économique en ingénierie - 3 crédits
GNT310	Génétique et biologie moléculaire - 3 crédits
GNT512	Génie biomoléculaire - 3 crédits
IML305	Immunotechnologies - 2 crédits
IML307	Immunotechnologies - Travaux pratiques - 1 crédit
MAT117	Mathématiques I - 3 crédits
MAT217	Mathématiques II - 3 crédits
MCB104	Microbiologie - 2 crédits
MCB501	Physiologie microbienne - Travaux pratiques - 1 crédit
MCB510	Microbiologie industrielle et biotechnologie - 3 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
MCB517	Physiologie des procaryotes - 2 crédits
TSB103	Techniques en biologie - Travaux pratiques - 1 crédit

## Activités pédagogiques à option - 3 à 6 crédits

De trois à six crédits d'activités pédagogiques choisies parmi les suivantes:

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GCH460	Gestion de projets - 3 crédits
GCH706	Génie des procédés pharmaceutiques - 3 crédits
GCH713	Techniques d'optimisation - 3 crédits
GCH721	Systèmes réactionnels solide-fluide - 3 crédits
GCH722	Phénomènes d'échanges III - 3 crédits
GCH733	Traitement de la pollution de l'air - 3 crédits
GCH736	Traitement des eaux usées industrielles - 3 crédits
GCH737	Électrochimie appliquée - 3 crédits
GCH738	Gestion des matières résiduelles - 3 crédits
GCH740	Techniques de caractérisation des matériaux - 3 crédits
GCH746	Ingénierie des polymères - 3 crédits
GCH747	Plans d'expérience et analyse multivariée - 3 crédits
GCH950	Projet de spécialité I - 3 crédits
GCI720	Conception des stations de production d'eau potable - 3 crédits
GCI722	Dégradation des matériaux - 3 crédits
GCI747	Caractérisation des milieux contaminés - 3 crédits

## Activités pédagogiques au choix - 0 à 3 crédits

### ACTIVITÉS SUPPLÉMENTAIRES DE FORMATION EN SÉCURITÉ POUR LES ÉTUDIANTES ET ÉTUDIANTS PARTICIPANT AUX ACTIVITÉS DES GROUPES TECHNIQUES :

#### Activité obligatoire

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GIN502	Sécurité dans les groupes techniques I - 0 crédits

#### Activités facultatives

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GIN503	Sécurité dans les groupes techniques II - 0 crédits
GIN504	Introduction à l'analyse des risques - 0 crédits

L'inscription à l'activité GIN 502 ou GIN 503 doit être maintenue durant toute la durée de la participation aux activités des groupes techniques.

## ADMISSION ET EXIGENCES

### LIEU(X) DE FORMATION ET TRIMESTRE(S) D'ADMISSION

Sherbrooke : admission au trimestre d'automne

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

## Condition(s) générale(s)

Condition générale d'admission aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université (cf. *Règlement des études*)

## Condition(s) particulière(s)

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en sciences de la nature (200.B0) ou en sciences, lettres et arts (700.A0) ou le baccalauréat international (BI, soit 200.10, 200.Z0, 200.ZA ou 200.ZB);

ou

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques physiques ou l'équivalent et avoir complété les cours de niveau collégial suivants ou leur équivalent : Biologie NYA; Chimie NYA, NYB, Mathématiques NYA, NYB, NYC, Physique NYA, NYB, NYC,

ou

Détenir un diplôme d'études collégiales (DEC) en techniques de génie chimique (210.02, 210.03, 210.C0), en assainissement de l'eau (260.A0), en techniques de procédés chimiques (210.04, 210.B0) ou en techniques de laboratoire (210.A0) avec spécialisation en biotechnologies (210.AA) ou en chimie analytique (210.AB). Dans ce cas, à la suite de l'analyse du dossier, les étudiantes et étudiants pourront se voir attribuer des substitutions ou allocations de crédits;

ou

Avoir complété les cours suivants ou leur équivalent : Biologie NYA; Chimie NYA, NYB, Mathématiques NYA, NYB, NYC, Physique NYA, NYB, NYC,

ou

Avoir atteint les objectifs et les standards suivants : 00UK, 00UL, 00UM, 00UN, 00UP, 00UQ, 00UR, 00US, 00UT.

Les candidates et candidats ayant effectué leur scolarité hors du système collégial québécois sont admissibles conditionnellement à la réussite du certificat préparatoire aux programmes de 1<sup>er</sup> cycle de l'Université de Sherbrooke ou d'un équivalent.

## RÉGIME(S) DES ÉTUDES ET D'INSCRIPTION

Régime coopératif à temps complet et régime régulier à temps complet

## POURQUOI CE PROGRAMME

### Ce qui distingue ce programme

#### **ALLIER LA BIOLOGIE AU GÉNIE POUR CONCEVOIR DE MEILLEURS PRODUITS**

Vous bénéficierez de l'expertise de la Faculté de génie et de la Faculté des sciences pour apprendre à développer des procédés utilisant des microorganismes ou des enzymes, et fabriquer des bioproduits et des produits pharmaceutiques tels les antibiotiques et les vaccins. Votre formation vous rendra aussi apte à concevoir des bioprocédés respectant les normes en matière de développement durable et à exploiter des essences « vertes » comme l'éthanol et les pesticides microbiens. Vous pourrez même intervenir dans la réduction et le recyclage des résidus.

#### **Intégrez vos connaissances dès la 1<sup>re</sup> année**

La formation à l'UdeS vous permettra, dès votre 1<sup>re</sup> année d'études, de réaliser un projet d'intégration axé sur la pratique, le travail d'équipe et le développement durable. Vous mettrez vos connaissances à profit pour concevoir un procédé afin de produire, par voie biotechnologique, un produit de base ou encore pour traiter un résidu et éviter qu'il ne se retrouve dans l'environnement.

Des projets de conception innovants

En dernière année, vous ferez la conception de procédés respectueux du développement durable, comme la production d'une nouvelle variété de fertilisants à part d'algues, le procédé automatisé de maturation de fromage cheddar, la décontamination du bois traité à l'arséniate de cuivre chromaté, la purification d'une molécule immunostimulante à partir d'un résidu de crustacé et la production d'oméga-3 par des microalgues.

#### **Accélérez vos études de maîtrise**

En optant pour le cheminement intégré bac-maîtrise, vous amorcerez la maîtrise dès votre 5<sup>e</sup> année du bac, après avoir réussi 106 des 121 crédits de 1<sup>er</sup> cycle ainsi qu'au moins 4 stages en régime coopératif.

### Forces du programme

- Possibilité d'effectuer 5 stages rémunérés en entreprise et d'acquérir 20 mois d'expérience
- Polyvalence
- Responsabilisation et autonomie d'apprentissage (travail d'équipe, leadership, professionnalisme)
- Utilisation des nouvelles technologies de l'information
- Projets de clubs étudiants qui se démarquent
- Possibilité d'opter pour un parcours accéléré bac-maîtrise

### Qualités requises

- Curiosité scientifique
- Logique
- Débrouillardise
- Sens de l'éthique
- Polyvalence
- Sens de l'organisation et des priorités
- Bonne communication
- Sens de l'initiative

### Secteurs d'emploi

- Biotechnologies, bioprocédés, biomatériaux, biosenseurs, biomédical
- Biotechnologies environnementales
- Génie tissulaire
- Firmes de génie-conseil
- Centres de recherche

### Quelques professions liées

- Ingénieure, ingénieur en biotechnologie
- Ingénieure, ingénieur biomédical
- Ingénieure, ingénieur chimiste
- Ingénieure, ingénieur de l'environnement

### Exemples de tâches spécifiques

- Optimiser les procédés et voir au contrôle de la qualité
- Résoudre des problèmes liés à la production
- Superviser et gérer des employés
- Effectuer la gestion de projets
- Développer des projets à court, moyen et long terme
- Assurer le respect des normes environnementales

### Autres programmes qui pourraient vous intéresser

[Baccalauréat en biologie](#)  
[Baccalauréat en biologie moléculaire et cellulaire](#)  
[Baccalauréat en génie chimique](#)  
[Baccalauréat en biochimie de la santé](#)  
[Baccalauréat en microbiologie](#)

# INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

## BCL606 - Biotechnologie des cellules eucaryotes

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-0-4

### Cible(s) de formation

Acquérir et maîtriser les notions fondamentales d'application de la culture des cellules animales et végétales dans les différents domaines de la biologie.

### Contenu

Cellules animales : introduction à la culture des cellules animales; principes et méthodes de stérilisation; milieux de culture; méthodes de culture; établissement des lignées cellulaires; cellules souches; thérapie génique; génie tissulaire, utilisation des cellules en culture comme modèles d'études de certaines pathologies humaines. Cellules végétales : introduction à la culture des tissus végétaux; techniques de culture des tissus; micropropagation; culture de cals; organogénèse; culture d'embryons zygotiques; embryogénèse somatique; culture de protoplastes; production de plantes haploïdes; méthodes de transformation génétique, applications agricoles et biotechnologiques.

### Préalable(s)

(GBI103 ou BOT106 ou PSV100 ou PSV708)

USherbrooke.ca/admission

### Concomitante(s)

(GNT310 ou GNT302 ou GNT704)

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2004.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en biologie

Baccalauréat en biologie moléculaire et cellulaire

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en microbiologie

Certificat en biologie

Maîtrise en biologie

### Contenu

Fonctions chimiques et composition des molécules biologiques : acides aminés, protéines, glucides, lipides et acides nucléiques. Voies métaboliques : glycogénèse, glycogénolyse, glycolyse, cycle de Krebs, gluconéogenèse, cycle des pentoses, lipolyse, lipogénèse, respiration cellulaire et phosphorylation oxydative. Récepteurs et mécanismes d'action hormonale.

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2008.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## BCM212 - Biochimie générale

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### PARTICULARITÉS

### Cible(s) de formation

Connaître les structures, les propriétés et les aspects fonctionnels des molécules biologiques; acquérir une connaissance des voies métaboliques impliquées dans l'entreposage et la mise en disponibilité de l'énergie nécessaire au maintien de l'organisme vivant; comprendre l'interaction entre les différentes voies.

## BIM301 - Biologie moléculaire - Travaux pratiques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

1-5-0

### Cible(s) de formation

Préparer un protocole expérimental; réaliser ce protocole en utilisant des techniques importantes de la biologie expérimentale moderne; être capable d'observer et d'interpréter des résultats bruts; être apte à

juger de la valeur des résultats et prendre conscience de toutes les possibilités et limites des méthodes expérimentales utilisées. Présenter les données sous une forme appropriée.

## Contenu

Préparation d'un protocole de laboratoire et réalisation des expériences touchant des manipulations de l'ADN. Rédaction d'un rapport qui intégrera l'ensemble des résultats expérimentaux sous la forme d'un article scientifique.

## Préalable(s)

(GNT310)

et

(TSB103)

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2002.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## COR200 - Introduction à la chimie organique

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### PARTICULARITÉS

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-1-3

## Cible(s) de formation

Connaître les fonctions et la nomenclature internationale; savoir représenter les molécules organiques en trois dimensions;

USherbrooke.ca/admission

comprendre l'utilité des structures résonantes; expliquer des phénomènes organiques par les effets électroniques et l'encombrement stérique; connaître les mécanismes des réactions SN2 et SN1.

## Contenu

Liaisons dans les molécules organiques : hybridation, orbitales moléculaires. Fonctions et nomenclature. Stéréochimie : conformation, configuration. Structure et réactivité : acidité et basicité, effets inducteurs, résonance et tautométrie. Mécanisme des réactions SN1 et SN2 et la stéréochimie. *Activité offerte aux étudiantes et étudiants de biologie.*

## Équivalente(s)

CHM1332

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 1981.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en biologie

Baccalauréat en biologie moléculaire et cellulaire

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en microbiologie

Baccalauréat en pharmacologie

Baccalauréat en écologie

Certificat en biologie

## GBI103 - Biologie des organismes eucaryotes

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

#### PARTICULARITÉS

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Connaître la structure, les propriétés et les fonctions de la cellule eucaryote des règnes animal et végétal.

## Contenu

Structure des cellules animales et végétales : membrane plasmique, paroi cellulaire, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, lysosomes, endosomes, peroxyosomes, glyoxyosomes, cytoplasme, cytosquelette, mitochondries, chloroplastes, noyau et chromatine. Morphologie des cellules animales et des plantes supérieures; particularités de structure et de fonctionnement des cellules végétales; génétique et modes de reproduction des végétaux.

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2009.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## GBT106 - Matériaux et biomatériaux

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Développer des compétences en matériaux pour être en mesure de faire la sélection des matériaux selon leur utilisation et leur interaction avec des organismes vivants.



## Contenu

Propriétés technologiques et mécaniques. Structure, classification et propriétés des métaux, céramiques, polymères, matériaux composites et biomatériaux. Corrosion et dégradation des matériaux. Critères de sélection des matériaux. Interaction matériaux hôte. Notion de biocompatibilité.

## Antérieure(s)

IML305

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2004.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en génie biotechnologique

## GBT110 - Normes BPF-BPL, sécurité et biosécurité

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Connaître le contexte et les normes des Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) et des Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL) dans le contexte des industries biotechnologiques. Connaître les risques associés aux procédés biotechnologiques et les méthodes de gestion du risque. Pouvoir identifier et choisir les solutions appropriées aux risques en termes de procédures et d'équipements.

## Contenu

Définir le contexte et les normes des BPF et des BPL dans l'industrie biotechnologique. Identifier les secteurs d'activités touchés et

USherbrooke.ca/admission

les exigences pour chacun d'eux. Démontrer l'influence des BPF et des BPL sur la qualité du produit fini et la compétitivité de l'entreprise, les conséquences légales liées au non-respect des BPF, l'interrelation des diverses composantes dans l'atteinte de la qualité du bioproduit. Introduction à la gestion de la sécurité d'un procédé biotechnologique. Toxicité, biotoxicité et inflammabilité. Contrôle et élimination des risques. Confinement et sécurité du procédé biotechnologique. Problématique des bioproduits.

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2007.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## GBT121 - Techniques d'analyse générale

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Connaître les diverses techniques utilisées pour l'analyse qualitative et quantitative des produits issus de procédés biotechnologiques.

## Contenu

Techniques électrochimiques : pH, tampons, titrage d'acides polyprotiques, précipitation, complexation, oxydoréduction. Détections colorimétrique, potentiométrique et conductométrique. Techniques spectroanalytiques : classification des divers phénomènes spectroscopiques. Absorption et émission atomiques. Spectroscopie infrarouge, visible et ultraviolet. Résonance magnétique nucléaire. Introduction aux

techniques de séparation, de purification et d'analyse des bioproduits (chromatographies phase gazeuse et phase liquide).

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2009.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## GBT153 - Communication en génie biotechnologique

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

1 crédit

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Utiliser correctement et efficacement la communication écrite et orale pour faire connaître le contenu des travaux associés à la pratique du génie; développer des aptitudes pour le travail en équipe afin de préparer, de réaliser et de présenter un travail d'ingénierie.

## Contenu

Communication dans le travail de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Niveaux de langue, style technique et critères de lisibilité. Références bibliographiques. Propriété intellectuelle. Écrits techniques : lettre, note, compte rendu, rapport, tenue de cahier de laboratoire. Représentations des résultats à l'aide d'outils appropriés : graphiques, tableaux. Travail en équipe et gestion de réunions. Méthode de préparation et de présentation d'un exposé oral.

## Concomitante(s)

GBT415

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2013.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## GBT201 - Phénomènes d'échanges II

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Appliquer les concepts fondamentaux de transfert de momentum, d'énergie et de masse à des problèmes transitoires importants du génie; comprendre les mécanismes interfaciaux dans des systèmes non isothermes; modéliser et intégrer les transferts de chaleur par radiation.

### Contenu

Bilans en régime transitoire pour des systèmes isothermes et non isothermes. Loix d'écoulement pour les régimes turbulents; modèle de turbulence. Mécanismes de transfert à l'interface. Transfert de chaleur par radiation.

### Préalable(s)

GCH200

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2004.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

USherbrooke.ca/admission

## GBT215 - Opérations de séparation et de purification

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

S'initier aux opérations unitaires dans l'industrie biotechnologique; introduire les concepts de mélange, séparation et manutention des matières en biotechnologie; analyser les besoins des mélanges homogènes et hétérogènes en termes d'opérations unitaires; présenter les concepts de chaque catégorie d'opérations unitaires et appliquer les bilans de matières et d'énergie; dimensionner les unités et établir les critères (facteurs) de mise en échelle le cas échéant; présenter les applications de ces opérations unitaires dans l'industrie canado-qubécoise et internationale.

### Contenu

La séparation des mélanges liquide-solide, la séparation des mélanges gaz-liquide dispersés et gaz-particules solides, le séchage, l'humidification, la déshumidification, l'évaporation, la cristallisation, la pervaporation et les séparations par membranes, le transport particulaire, la granulation, la diminution de taille, l'agglomération, la compaction, la pelletisation (la formulation). Les applications de ces opérations aux différentes branches de la biotechnologie appliquée. L'industrie biotechnologique face aux questions éthiques de notre époque et dans le temps.

### Antérieure(s)

(GBT201)

et

(GBT302)

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2003.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## GBT220 - Laboratoire d'opérations unitaires

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Maîtriser les éléments fondamentaux des opérations physiques en génie chimique par la réalisation de travaux pratiques sur des unités pilotes.

### Contenu

Démarche expérimentale, caractéristiques de fonctionnement, mesure des performances et sécurité dans les laboratoires. Expérimentation illustrant les divers degrés de mélange des fluides : agitation et fluidisation. Échangeurs de chaleur d'un fluide à un autre. Transferts simultanés de matière et d'énergie : évaporation et séchage. Séparation d'un composant d'un mélange basée sur les différences de solubilité et de volatilité : extractions, absorption et distillation.

### Préalable(s)

(GCH210 et GBT322)

### Concomitante(s)

GBT215

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2003.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

### GBT302 - Thermodynamique chimique pour ingénieurs

#### Sommaire

##### CYCLE

1er cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Effectuer des bilans d'énergie en régimes permanent ou transitoire sur un procédé ou sur une unité de procédé avec ou sans réaction; évaluer un cycle de puissance ou un cycle de réfrigération; effectuer des bilans d'entropie; calculer les propriétés thermodynamiques des fluides; résoudre des problèmes d'équilibre liquide-vapeur, des problèmes relatifs à des solutions et à des mélanges non idéaux ainsi qu'à des réactions chimiques à l'équilibre.

#### Contenu

La première et la deuxième lois de la thermodynamique, les cycles de puissance et de réfrigération, l'entropie, l'enthalpie libre et l'énergie libre, les relations TdS, les équations de Maxwell, les propriétés résiduelles, la loi de Raoult et la loi d'Henry, les propriétés molaires partielles, la fugacité, les propriétés en excès, l'activité, les solutions et mélanges non idéaux, la constante d'équilibre. Étude de cas.

#### Préalable(s)

GCH102

#### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2004.

USherbrooke.ca/admission

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

### GBT322 - Systèmes réactionnels et bioréacteurs

#### Sommaire

##### CYCLE

1er cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Connaître les bilans de matière, les lois de la cinétique formelle, les mécanismes réactionnels, comprendre et appliquer les principes fondamentaux de la catalyse. Connaître les principes permettant la conception des bioréacteurs, fermenteurs et le calcul de leurs conditions d'opération.

#### Contenu

Réacteurs à opération continue, semi-continue et discontinue. Milieux réactifs bien agités et à écoulement frontal. Modèles mathématiques des réacteurs en phase liquide et gazeuse. Opération avec réactions multiples. Régimes thermiques adiabatique et isotherme. Réacteurs non idéaux. Réactions hétérogènes et réacteurs catalytiques. Conditions non isothermes. Stabilité et états de régime multiples. Travaux pratiques.

#### Préalable(s)

(GBT302)

et

(MAT217)

#### Antérieure(s)

GBT201

Cours offert à compter du 1 septembre 2007.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

### GBT402 - Régulation des procédés biotechnologiques

#### Sommaire

##### CYCLE

1er cycle

##### CRÉDITS

3 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les notions fondamentales de la conduite automatique des procédés continus des bioréacteurs et des techniques de purification et de séparation dans un procédé biotechnologique.

#### Contenu

Principes fondamentaux de la rétroaction, techniques classiques de régulation des procédés industriels. Paramètres significatifs des systèmes du premier et du deuxième ordre. Transformée de Laplace et ses propriétés. Fonctions de transfert. Méthode expérimentale d'identification. Théorie de la régulation en boucle fermée. Modes comparés de contrôle, type de contrôleurs PID. Stabilité, critères de Bode et de Nyquist. Ajustement des paramètres d'un contrôleur, design. Stabilité et contrôle des réacteurs des systèmes biologiques.

#### Préalable(s)

MAT217

#### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2003.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

### GBT415 - Projet d'intégration I

#### Sommaire

##### CYCLE

1er cycle

##### CRÉDITS

1 crédit

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Réaliser un projet d'intégration faisant appel aux compétences présentées durant la session : aspects théoriques.

#### Contenu

À partir d'un énoncé préliminaire sur un procédé défini par l'équipe professorale et technique, identification par les étudiantes et étudiants des principales unités et de leurs principes de base. Initiation à la recherche bibliographique. Réalisation du projet en équipe. Établissement d'un échéancier, d'un budget et d'un plan de communication. Prise en compte des aspects environnementaux, de développement durable et de sécurité. Présentation d'un rapport d'étape et d'un exposé des résultats.

#### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2005.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

### GBT416 - Projet

USherbrooke.ca/admission

## d'intégration II

#### Sommaire

##### CYCLE

1er cycle

##### CRÉDITS

2 crédits

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Réaliser un projet d'intégration faisant appel aux compétences présentées durant la session : application à l'échelle laboratoire.

#### Contenu

À partir des résultats du projet d'intégration I, rédaction des protocoles expérimentaux et conception d'un plan d'expériences simples sous la supervision de l'équipe professorale et technique. Opération des unités du procédé. Analyse et caractérisation des produits obtenus. Gestion des aspects environnementaux. Présentation d'outils de communication et de marketing. Organisation de conférences. Recherche de support financier. Présentation du rapport final et exposé des résultats.

#### Préalable(s)

GBT415

#### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2005.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

### GBT417 - Projet d'intégration III

#### Sommaire

##### CYCLE

1er cycle

##### CRÉDITS

1 crédit

##### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

S'engager dans un processus de synthèse et d'intégration des matières des activités pédagogiques de la session S5 du programme de génie biotechnologique.

#### Contenu

Projet d'intégration avec étude d'un processus industriel composé des modules opérationnels étudiés dans les autres activités pédagogiques magistrales de S5. L'étude comporte les étapes suivantes : 1) analyse du diagramme d'écoulement du processus; 2) choix d'au moins six modules opérationnels représentatifs des matières enseignées; 3) bilans de matières et d'énergie pour chaque module; 4) calcul de design et préliminaire de chaque module; 5) dimensionnement des équipements majeurs; 6) premiers éléments de contrôle et de sécurité; 7) estimation préliminaire des coûts. Exécution : chaque module opérationnel sera considéré comme un devoir et des groupes d'un maximum de 4 personnes seront formés pour produire un rapport pour chaque devoir.

#### Concomitante(s)

GBT322

#### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2006.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

### GBT428 - Design des procédés biotechnologiques I

#### Sommaire

##### CYCLE

1er cycle

## CRÉDITS

3 crédits

## FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

S'engager dans un travail de synthèse qui intègre les différents éléments de sa formation en génie biotechnologique.

## Contenu

Développement d'un processus de design. Procédure. Design préliminaire. Comparaison de différents procédés. Stratégies de gestion de risques de procédé. Considérations générales du design. Opération et contrôle. Diagrammes d'écoulement. Design assisté par ordinateur. Protection d'environnement. Évaluation d'impact écologique (air, eau, sol). Analyse économique. Estimation des coûts en capital et des coûts d'opération, retour sur l'investissement. Gestion du projet. La maintenance prédictive. Choix des matériaux, matériaux de construction. Choix d'équipements.

## Préalable(s)

(GBT106 et GBT215 et GBT322 et GCH210 et MC B510)

## Antérieure(s)

GBT402

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2003.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## GBT431 - Design des procédés biotechnologiques II

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

USherbrooke.ca/admission

## CRÉDITS

6 crédits

## FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Concevoir un procédé biotechnologique particulier par l'intégration de concepts complémentaires portant sur la synthèse des bioprocédés, le design des unités fonctionnelles du procédé et des notions de rentabilité, de sécurité, de biosécurité et de respect de l'environnement et dans une perspective de développement durable.

## Contenu

Considérations générales pour la conception de bioprocédés. Techniques d'optimisation appliquées au dimensionnement des unités. Bonnes Pratiques de Fabrication. Normes de sécurité et de biosécurité. Design détaillé des unités d'un procédé impliquant l'utilisation de microorganismes et de leurs produits dérivés, le transport fluide et l'échange massique et thermique. Développement durable.

## Préalable(s)

GBT428

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2004.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## GBT440 - Simulation des procédés biotechnologiques

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

S'initier aux principes et aux techniques de la simulation des procédés en régimes d'opération permanent et transitoire.

## Contenu

Représentation matricielle du schéma du procédé. Approches modulaire et simultanée. Circuits de recyclage et circuits sériels. Séquence de calcul. Convergence des calculs et promoteurs. Modélisation de l'équipement en génie biotechnologique. Unités de calculs algébriques et différentiels. Délais. Calcul des propriétés physiques.

## Préalable(s)

(GBT215)

et

(GBT322)

et

(GCH210)

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2003.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## GCB008 - Santé, sécurité et biosécurité en laboratoire

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

0 crédit

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie



## Cible(s) de formation

Connaître les règles de base de la santé, de la sécurité et de la biosécurité en laboratoire.

## Contenu

Réglementations; informations sur les produits chimiques : SIMDUT/SGH, NFPA, grand public et RTMD; équipements de protection, entreposage et élimination des produits chimiques et biologiques; mesures d'urgence; agents biologiques et confinement; risques d'infection; moyens de prévention.

## À NOTER

Cours offert à compter du 15 août 2019.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCB140 - Statistiques en ingénierie

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-2-2

## Cible(s) de formation

Maîtriser les éléments fondamentaux de statistique, de régression et de planification expérimentale dans l'optique de favoriser la compréhension d'un procédé (ou système) complexe d'ingénierie.

## Contenu

Éléments de probabilités et de statistique.

USherbrooke.ca/admission

Variables aléatoires. Distributions. Estimation de moyennes et de variance. Tests d'hypothèses. Analyse de variance. Plans d'expérience.

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2015.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCB202 - Informatique pour ingénieures et ingénieurs

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Utiliser l'environnement informatique et savoir programmer diverses applications à l'aide de langages de programmation évolués; effectuer la conception de programmes, incluant la correction d'erreurs informatiques, le test, la documentation et le style de programmation.

## Contenu

Écriture d'algorithmes en pseudocode. Introduction à la programmation avec Matlab ou l'équivalent : les variables, les structures de contrôle, les fonctions, les tableaux, les matrices, la manipulation de fichiers. Calcul symbolique. Introduction à la programmation orientée objet : les structures et les classes. Introduction à la programmation en Visual Basic.

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2013.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCB235 - Instrumentation

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-3-3

## Cible(s) de formation

Comprendre, expliquer et utiliser les principes de base liés à l'instrumentation en génie afin d'instrumenter un réacteur ou un procédé; comprendre, utiliser et expliquer les principes des phénomènes d'échanges et de thermodynamique impliqués dans le fonctionnement des dispositifs d'instrumentation en génie; sélectionner des dispositifs d'instrumentation et des actionneurs compatibles avec les procédés visés; effectuer des expériences permettant de caractériser la réponse de différents dispositifs d'instrumentation, analyser les données expérimentales et tirer des conclusions pertinentes; utiliser et concevoir des interfaces informatiques pour le branchement et la calibration de dispositifs, la saisie de données expérimentales ainsi que le traitement de signal.

## Contenu

Dispositifs de mesure des procédés, leurs caractéristiques, leur fonctionnement et leur exactitude; techniques de transduction et de saisie des données; mise en œuvre concrète de dispositifs de mesure dans le cadre de laboratoires.

## Antérieure(s)

GCH200

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2016.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCB245 - Modélisation mathématique en génie des procédés

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-2-2

### Cible(s) de formation

Établir des modèles mathématiques à partir des méthodes de modélisation basées sur la thermodynamique, les phénomènes d'échanges, les systèmes réactionnels et les opérations unitaires. Choisir les méthodes numériques ou analytiques appropriées à la solution de ces modèles de procédés. Programmer les algorithmes de solution numérique.

### Contenu

Résolution d'équations algébriques non linéaires, approximation ou interpolation de données expérimentales à l'aide des méthodes appropriées. Intégration numérique des fonctions de plusieurs variables à l'aide des méthodes de Newton-Cotes et de Gauss. Résolution d'équations différentielles ordinaires et partielles à l'aide des méthodes de Runge-Kutta ou de

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

différences finies. Analyse d'un procédé et écriture d'un modèle mathématique. Formulation d'un jugement sur le degré de précision de l'information qui sera tirée du modèle, hypothèses simplificatrices au besoin et choix des méthodes de solution appropriées.

### Préalable(s)

(GCH217 ou MAT217)

et

(GCH200)

### Concomitante(s)

(GBT201 ou GCH205)

### Antérieure(s)

GCB202

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 mai 2016.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCB450 - Analyse du cycle de vie des procédés

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-2-2

### Cible(s) de formation

Maîtriser l'analyse du cycle de vie et

l'appliquer pour la modélisation des impacts des procédés chimiques et biotechnologiques, et ce, dans une optique de développement durable.

### Contenu

L'analyse du cycle de vie comme outil de développement durable et d'amélioration des impacts des procédés chimiques et biotechnologiques. Le contenu des normes ISO 14040 et 14044 sur l'analyse du cycle de vie. Logiciel de modélisation et différentes banques de données utilisées en analyse du cycle de vie. Les distinctions entre analyse environnementale, économique et sociale du cycle de vie.

### Concomitante(s)

(GBT431 ou GCH426)

### Équivalente(s)

GCH533

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2014.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCH102 - Énergétique chimique

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts fondamentaux du bilan d'énergie; appliquer le premier principe à des procédés sans et avec réaction chimique.

## Contenu

L'énergie, le travail et le transfert de chaleur, les tables thermodynamiques, le premier principe pour les systèmes fermés et ouverts sans ou avec réactions chimiques. Le premier principe par voie de simulation. Étude de cas. Analyse par cycles de vie.

## Préalable(s)

GCH130

## Équivalente(s)

GBT103

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2001.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCH108 - Santé, sécurité et gestion du risque en ingénierie I

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

1 crédit

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Identifier, évaluer et contrôler les risques pour la santé et la sécurité dans des laboratoires; se sensibiliser à sa responsabilité professionnelle portant sur la santé et la sécurité du public et des travailleurs.

## Contenu

Les législations provinciale et fédérale en matière de santé et sécurité du travail. La prévention dans les laboratoires et les

USherbrooke.ca/admission

milieux de travail. Éléments d'ergonomie. Maladies reliées au travail. Le code de sécurité pour les travaux de construction. Conception des ouvrages. La sécurité des machines et des procédés. Intervention suivant un accident de travail.

## Équivalente(s)

GBT108

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2001.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCH130 - Introduction au génie des procédés

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts de base et acquérir une vision globale du génie chimique et du génie biotechnologique afin de pouvoir les situer comme deux secteurs clés du développement technologique de la société.

## Contenu

Rôle de l'ingénieure ou de l'ingénieur chimiste et biotechnologiste, types d'industries, procédé et diagramme d'écoulement, dimension, unités et conversion, concentration, débit, pression et température, terminologie des réactions chimiques et biochimiques, bilans de masse avec ou sans réaction sur des procédés à simple ou à multiples unités, gaz parfait et gaz réel.

## Équivalente(s)

(GBT101)

ou

(GCH101)

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2008.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCH161 - Éthique et société

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Comprendre les enjeux éthiques de la profession d'ingénieur et analyser les impacts sociaux du rôle de l'ingénieure ou de l'ingénieur et du développement technologique.

## Contenu

Responsabilité sociale de l'ingénieur. Conflit d'intérêt. Niveau de risque acceptable. Implication morale des technologies. Dimensions et implications sociales de la pratique professionnelle de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Développement de la profession au Québec. Transformation des sociétés et développement technologique : aspects culturels, politiques et économiques. Organisation du travail dans les sociétés industrielles.

## À NOTER



Cours offert à compter du 1 mai 2008.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCH200 - Phénomènes d'échanges I

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts fondamentaux de transfert de momentum, d'énergie et de masse et les analogies existant entre les trois types de transfert.

### Contenu

Notions de phénomènes d'échanges de momentum, d'énergie et de masse. Comparaison des lois de Newton, de Fourier et de Fick. Coefficients caractéristiques : viscosité, conductivité et diffusivité. Fluides non newtoniens. Établissement des équations de diffusion-convection pour chaque type de transfert par l'approche des bilans différentiels. Conduction et convection thermiques. Échanges massiques et diffusion dans les systèmes binaires.

### Concomitante(s)

(GCH217 ou MAT217)

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 1989.

Programmes offrant cette  
USherbrooke.ca/admission

## activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCH210 - Opérations unitaires I

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

S'initier aux phénomènes fondamentaux des opérations unitaires et à la conception d'équipement utilisé dans l'industrie chimique, incorporant le transfert de momentum et de chaleur.

### Contenu

Écoulement interne dans les conduites, coefficient de frottement, écoulement à travers un objet. Coefficient de traînée. Vitesse terminale de chute libre. Lits fixes et fluidisés. Transport pneumatique. Filtration. Agitation. Transfert de chaleur sans changement de phase. Convection naturelle et forcée. Transfert de chaleur avec changement de phase. Condensation. Ébullition. Conception d'échangeur de chaleur. Évaporateurs simples et à multiples effets. Séchage.

### Antérieure(s)

GCH200

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 1989.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCH213 - Communication graphique en génie chimique

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances et les habiletés requises pour la conception, le tracé et l'interprétation de dessins techniques et l'utilisation des logiciels pertinents comme moyen de communication dans les principaux champs d'activités du génie chimique.

### Contenu

Introduction aux techniques du dessin technique et aux logiciels AutoCAD et CorelDraw ou logiciels similaires. Projections isométriques, obliques et orthogonales. Coupes, sections et cotations. Normes, terminologie et symbolique en génie chimique. Lecture de plans et devis. Apprentissage interactif des logiciels. Applications au génie chimique.

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2002.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en enseignement au secondaire

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCH460 - Gestion de

## projets

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Planifier et gérer des projets simples d'ingénieure ou d'ingénieur.

### Contenu

Définition et organisation de projets. Gestionnaire de projets. Planification structurelle. Planification opérationnelle. Échéancier. Budget. Contrôle de projets. Qualité. Risque. Gestion de ressources humaines.

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2001.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCH532 - Génie environnemental

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir les bases du génie de

USherbrooke.ca/admission

l'environnement; connaître le contexte légal dans lequel l'ingénieure ou l'ingénieur exerce ses activités; prendre conscience du rôle à jouer par rapport à la protection de l'environnement; développer, par la réalisation d'un projet intégrateur, les compétences de travail en équipe et savoir communiquer efficacement les résultats dans ce domaine.

### Contenu

Nuisances environnementales. Types. Sources, nature et ampleur des déchets. Toxicité et risque. Aspects législatifs. Classification des matières dangereuses. Lois, règlements et normes pour les rejets. Les juridictions. Responsabilité de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Gestion des nuisances environnementales. Approches préventive et curative. Aperçu des technologies de traitement des effluents gazeux, liquides et solides. Gestion de la qualité de l'eau, des sols et de l'air. Calcul de la concentration des polluants rejetés dans le milieu. Magnitude des traitements requis. Évaluation des impacts. Nature des impacts, procédure d'évaluation environnementale. Contenu du rapport d'impact. Les juridictions. Audiences publiques. L'ingénieure ou l'ingénieur et la société. Rôle de l'ingénieure ou de l'ingénieur, responsabilité sociale et champs d'action. Éthique. Gestion intégrée et développement durable. Normes ISO. Importance de la communication avec le public.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 51.00 crédits

### Équivalente(s)

GCI515

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2001.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Baccalauréat en génie mécanique

## GCH706 - Génie des procédés pharmaceutiques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Prendre conscience du rôle que joue l'ingénieur chimiste dans cette branche de l'industrie. Se familiariser avec l'ensemble des opérations unitaires utilisées par l'industrie pharmaceutique. Développer l'aptitude à intégrer l'ensemble des connaissances scientifiques et techniques acquises dans le milieu du génie pharmaceutique.

### Contenu

Procédés de séchage, conditionnement de l'axe et humidification, extraction |-, cristallisation, filtration, évaporation et distillation, séparations membranaire et chromatographique; procédés biologiques, manutention et entreposage de granules et de poudres.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2003.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie chimique

# GCH713 - Techniques d'optimisation

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Connaître et comprendre les principales techniques d'optimisation et maîtriser leur application à des problèmes de génie.

## Contenu

Espaces vectoriels euclidiens, dérivations, limites; identification d'un point optimal; méthodes d'optimisation d'ordre zéro : simplex, méthodes aléatoires. Méthodes d'ordre un : gradient et quasi-Newton. Méthodes d'ordre deux : Newton. Optimisation avec contraintes : méthode de pénalité, de programmation séquentielle quadratique, du Lagrangien augmenté; comparaison des algorithmes; contrôle optimal.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 1993.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie mécanique

# réactionnels solide-fluide

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Acquérir des notions complémentaires sur la théorie de la réaction chimique et sur la technologie des réacteurs.

## Contenu

Revue du formalisme cinétique. Formulation de la vitesse de réaction. Contraintes thermodynamiques. Traitement cinétique : étapes élémentaires et réactions stœchiométriques simples. Réseaux réactionnels. Cinétiques en phase gazeuse et en phase liquide. Catalyse de contact, acido-basique et de coordination : concepts, comportement idéal et réel des réacteurs chimiques. Modèles de continuité. Phénomènes diffusio-nels. Modèles réactionnels non catalytiques et catalytiques (thermo- et bio-). Analyse et design des réacteurs multiphasiques.

## Préalable(s)

(GBT322 ou GCH321)

Avoir obtenu 69.00 crédits

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 1993.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie chimique

# GCH722 - Phénomènes d'échanges III

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Comprendre les phénomènes d'échanges et être capable d'analyser la littérature scientifique en génie chimique et d'appliquer la méthode d'analyse systématique propre aux phénomènes d'échanges dans divers domaines du génie.

## Contenu

Revue des équations d'échanges. Tenseurs non orthogonaux. Fondements des phénomènes d'échanges (thermodynamique irréversible et équations d'échange). Champ de vitesse - plusieurs variables indépendantes : écoulement visqueux en régime transitoire; écoulement potentiel; théorie de la couche limite. Champ de température - plusieurs variables indépendantes : conduction thermique en régime transitoire; conduction en écoulement laminaire; transfert de chaleur en deux dimensions; couche - limite thermique. Champ de concentration - plusieurs variables indépendantes : diffusion en régime transitoire; couche limite, chaleur et masse simultanée.

## Préalable(s)

(GCH205 ou GBT201)

Avoir obtenu 69.00 crédits

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 1993.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie chimique

# GCH721 - Systèmes

USherbrooke.ca/admission

---

## GCH733 - Traitement de la pollution de l'air

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions fondamentales permettant de réaliser l'échantillonnage de l'air pollué et la conception de procédés d'épuration.

### Contenu

Identification qualitative et évaluation quantitative des émissions des polluants gazeux ou particulaires. Caractérisation des émissions selon les sources principales. Échantillonnage et analyse des effluents gazeux. Isocinétisme. Normes. Applications des principes d'opérations unitaires pour le traitement d'effluents pollués. Absorption avec ou sans réaction chimique, adsorption avec régénération, oxydation catalytique ou biologique. Enlèvement des particules. Chambre de sédimentation, cyclones, filtres, tours de lavage.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

### Antérieure(s)

GCH210

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 mai 2009.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie chimique

USherbrooke.ca/admission

Maîtrise en génie civil

---

## GCH736 - Traitement des eaux usées industrielles

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Évaluer les effets des déversements des eaux usées industrielles et concevoir des procédés de traitement.

### Contenu

Critères de la qualité des eaux. Indicateurs de la contamination humaine et industrielle. Normes exigées pour l'eau destinée à la consommation, à la récréation et à l'usage industriel. Capacité d'autoépuration d'un cours d'eau. Procédés de traitement physiques, biologiques, chimiques. Applications industrielles. Travaux de laboratoire.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 mai 2009.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

---

## GCH737 - Électrochimie appliquée

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Maîtriser les principes de base régissant le domaine de l'électrochimie appliquée aux procédés de séparation et de transformation. Appliquer les principes de la thermodynamique pour estimer le rendement maximal des transformations électrochimiques. Comprendre l'influence de la cinétique électrochimique et ses conséquences sur la vitesse et l'efficacité des processus. Estimer l'importance des phénomènes de transfert de masse. Reconnaître le processus limitatif (étape limitante). Analyser un procédé électrochimique industriel et déterminer les pistes d'amélioration.

### Contenu

Notions de base : conductivité électrique vs ionique, batteries vs cellule d'électrolyse, double couche. Lois importantes de l'électrochimie : Faraday, Nernst, Butler-Volmer. Notions de potentiels (chimique, électrochimique, de demi-réaction, de cellule) et de surtensions. Transport de masse par diffusion, migration et convection. Applications industrielles. Design de cellules d'électrolyse. Procédés de synthèse par électrolyse, électroplacage, électrodialyse. Production et stockage d'énergie électrique : batteries et piles à combustible. Initiation à la corrosion.

### Préalable(s)

(GBT302 ou GCH301)

Avoir obtenu 69.00 crédits

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2016.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie chimique

## GCH738 - Gestion des matières résiduelles

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Connaître les principes et maîtriser les outils nécessaires à une saine gestion des matières résiduelles dans le cadre municipal et dans le cadre d'activités commerciales et institutionnelles ou de production industrielle.

### Contenu

Caractéristiques des matières résiduelles et leurs impacts sur l'environnement. Aspects législatifs à considérer. Stratégies et technologies de réduction à la source, réutilisation, recyclage, valorisation et disposition. Projet par équipe d'analyse d'un processus de gestion d'une matière résiduelle.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 mai 2009.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

USherbrooke.ca/admission

Baccalauréat en génie civil

Baccalauréat en génie mécanique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

## GCH740 - Techniques de caractérisation des matériaux

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Maîtriser les diverses techniques modernes de caractérisation des matériaux et être capable de résoudre des problèmes pratiques d'identification, de réaction, d'altération, d'évolution, de vieillissement de matériaux couramment utilisés par les ingénieures et ingénieurs.

### Contenu

Microscopie optique, préparation des échantillons et applications. Limites d'utilisation. Interaction des rayonnements avec la matière (cas des RX et des électrons). Diffraction X. Fluorescence X. Microscopie électronique à balayage, ESCA, Auger, microscopie à transmission. Spectrométrie de masse des ions secondaires, activation neutronique, microscope à effet tunnel et environnemental. Caractérisation de la granularité, de la granulométrie de la surface spécifique.

### Préalable(s)

(GBT106 ou GCH106)

Avoir obtenu 69.00 crédits

### À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 1993.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Diplôme d'études supérieures spécialisées de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

Maîtrise en chimie

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Microprogramme de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

## GCH746 - Ingénierie des polymères

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Développer une compréhension de la structure, des propriétés et des techniques de mise en forme des polymères. Apprécier la diversité des matériaux polymères et acquérir les notions pertinentes à la sélection de matériaux en fonction des différentes applications.

### Contenu

Introduction au concept de macromolécule et aux usages des polymères. Rhéologie des polymères fondus et des solutions de polymères. Cristallisation des polymères. Thermodynamique des mélanges polymères. Introduction aux procédés de mise en forme des polymères. Analyse des écoulements et du transfert thermique dans les procédés d'extrusion et de moulage. Méthodes de caractérisation. Propriétés et sélection de matériaux polymériques. Analyse de cycle de vie et bilan carbone des matériaux polymères.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2012.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie aérospatial

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie mécanique

## GCH747 - Plans d'expérience et analyse multivariée

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

#### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-9

## Cible(s) de formation

Se familiariser avec des méthodes de planification des essais et d'analyse à variables multiples dans l'optique d'élaborer des modèles favorisant la compréhension d'un procédé ou système, et d'en optimiser le fonctionnement.

## Contenu

Nécessité de planifier les expériences; comparaison de différents traitements; blocs aléatoires et carrés latins; expériences factorielles; plans factoriels  $2^k$ ; fractions d'un plan factoriel  $2^k$ ; régression multilinéaire, problèmes de colinéarité; techniques de base de l'analyse multivariée; prétraitement  
USherbrooke.ca/admission

des données multivariées; analyse de données historiques; prise de décisions.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2015.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie aérospatial

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

## GCH950 - Projet de spécialité I

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Développer, par la réalisation d'un projet, un esprit de synthèse et appliquer les connaissances acquises à l'intérieur du programme à la solution d'un problème de génie d'envergure moyenne.

## Contenu

Projet déterminé en accord avec une professeure ou un professeur dans les domaines du génie chimique ou du génie biotechnologique et approuvé par la directrice ou le directeur du Département.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2006.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

## GCI720 - Conception des stations de production d'eau potable

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Être capable de concevoir les diverses unités d'une usine de traitement des eaux de consommation.

## Contenu

Rappel des notions de génie sanitaire. Critères généraux de conception des unités de traitement des eaux. Estimation de la population et consommation d'eau. Conception de prises d'eau et calcul des produits coagulants. Calculs de station de pompage. Conception des unités de décantation, filtration et désinfection. Traitement physicochimique de l'eau : aération, charbon actif et adoucissement. Normes de qualité de l'eau.

## Préalable(s)

(GCI515)

ou

(GCH532)

## Équivalente(s)

GCI531



## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 1993.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Baccalauréat en génie civil

Maîtrise en génie civil

## GCI722 - Dégradation des matériaux

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Reconnaître et comprendre les phénomènes de corrosion des alliages métalliques.

Reconnaître et comprendre les phénomènes de dégradation des matériaux polymères et de leurs composites. Optimiser le choix des matériaux pour répondre adéquatement au cahier des charges quant à la durabilité et à la performance des matériaux. Proposer des modes de protection efficaces des matériaux en fonction des sollicitations environnementales en application. Intégrer, lors de la conception des ouvrages, les notions de durabilité des matériaux et les préoccupations environnementales.

### Contenu

Introduction générale, corrosion électrochimique des alliages métalliques, cinétique de corrosion des métaux, modes de corrosion et étude des effets de l'environnement, modes de protection contre la corrosion, notions sur les revêtements, dégradation et vieillissement physicochimique des polymères et de leurs composites, notions de durabilité environnementale, choix des matériaux en

USherbrooke.ca/admission

fonction du milieu d'application, suivi des propriétés physicochimiques des matériaux par des méthodes non destructives.

### Préalable(s)

(GCH106)

ou

(GCI116)

ou

(ING301)

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 mai 2014.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Baccalauréat en génie civil

Baccalauréat en génie du bâtiment

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

## GCI747 - Caractérisation des milieux contaminés

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Connaître les principales classes de contaminants et leurs propriétés; comprendre et appliquer les principes de base qui affectent les choix à faire dans la conception de protocoles d'échantillonnage et d'analyse des contaminants dans divers milieux environnementaux tels les eaux, les sols, les sédiments, les déchets et les gaz associés.

## Contenu

Paramètres physicochimiques et biologiques de pollution, propriétés des contaminants, indicateurs. Polluants prioritaires, substances dangereuses et déchets spéciaux. Méthodes d'analyse instrumentale des contaminants. Protocoles d'échantillonnage, de sécurité et d'analyse : planification, méthodes statistiques, assurance et contrôle de qualité, présentation et interprétation des résultats. Travaux de laboratoire.

### Antérieure(s)

(GCI515 ou GCH532)

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2009.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Baccalauréat en génie civil

Maîtrise en génie civil

## GIN502 - Sécurité dans les groupes techniques I

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

0 crédit

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Expliquer en ses propres mots l'importance de la sécurité dans les groupes techniques (GT); mettre en pratique les principes de prévention acquis durant le cours ou prescrits par des collègues ou des personnes en autorité.

### Contenu

Prévention des accidents (importance,

processus accidentel et bonnes pratiques). Importance de la Santé et sécurité en milieu de travail et d'études (SSMTE) (Loi sur la santé et la sécurité du travail, Loi C-21, Politique 2500-004 SSMTE). Mesures d'urgence.

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2015.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique  
Baccalauréat en génie chimique  
Baccalauréat en génie civil  
Baccalauréat en génie du bâtiment  
Baccalauréat en génie informatique  
Baccalauréat en génie mécanique  
Baccalauréat en génie robotique  
Baccalauréat en génie électrique

## GIN503 - Sécurité dans les groupes techniques II

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

0 crédit

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Comprendre le rôle de responsable de la sécurité pour un groupe technique (GT); reconnaître des outils et des ressources pouvant aider à assumer ce rôle; appliquer certains outils, dont les grilles d'inspection des laboratoires.

### Contenu

Comprendre le rôle de responsable de la sécurité pour un groupe technique (GT); reconnaître des outils et des ressources pouvant aider à assumer ce rôle; appliquer certains outils, dont les grilles d'inspection

[USherbrooke.ca/admission](http://USherbrooke.ca/admission)

des laboratoires.

## Préalable(s)

GIN502

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2015.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique  
Baccalauréat en génie chimique  
Baccalauréat en génie civil  
Baccalauréat en génie du bâtiment  
Baccalauréat en génie informatique  
Baccalauréat en génie mécanique  
Baccalauréat en génie robotique  
Baccalauréat en génie électrique

## GIN504 - Introduction à l'analyse des risques

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

0 crédit

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Comprendre comment se produit un accident. Reconnaître les phénomènes dangereux présents dans les laboratoires. Analyser les risques associés. Proposer des moyens de réduction des risques.

### Contenu

Processus accidentel. Phénomènes dangereux types des espaces pour les groupes techniques (GT). Estimation des risques. Démarche et moyens de réduction des risques.

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2015.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique  
Baccalauréat en génie chimique  
Baccalauréat en génie civil  
Baccalauréat en génie du bâtiment  
Baccalauréat en génie informatique  
Baccalauréat en génie mécanique  
Baccalauréat en génie robotique  
Baccalauréat en génie électrique

## GIN521 - Droit et ingénierie

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

2 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance précise des lois relatives à la profession d'ingénieure ou d'ingénieur et différentes notions de droit reliées aux activités professionnelles.

### Contenu

Introduction au droit. Le Code civil : obligations, contrats, garanties, privilèges. Responsabilité en général et responsabilité civile de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Droit des compagnies et des sociétés. Code des professions. Loi des ingénieurs, règlements de l'Ordre des ingénieurs du Québec, Code de déontologie. Droit du travail et des relations de travail. Droit de l'environnement.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 51.00 crédits



## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 1995.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Baccalauréat en génie civil

Baccalauréat en génie du bâtiment

## GIN600 - Analyse économique en ingénierie

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions fondamentales sur les opérations financières d'une entreprise ainsi que les concepts et techniques d'analyse de rentabilité des investissements industriels.

### Contenu

Notions fondamentales de comptabilité. États financiers. Notion d'intérêt et actualisation de l'argent. Critères de rentabilité. Techniques d'analyse de rentabilité : évaluation et sélection des projets d'investissements. Détermination des flux monétaires. Impôts et analyse de rentabilité.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 27.00 crédits

### Équivalente(s)

SCA257

USherbrooke.ca/admission

Cours offert à compter du 1 septembre 1989.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Baccalauréat en génie civil

Baccalauréat en génie du bâtiment

Baccalauréat en génie mécanique

Baccalauréat en génie robotique

## GNT310 - Génétique et biologie moléculaire

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Maîtriser les fondements de la génétique; comprendre l'universalité des phénomènes génétiques. Acquérir des notions avancées en biologie moléculaire.

### Contenu

Théorie de l'hérédité. Mitose, méiose. Génétique mendélienne et quantitative. Détermination du sexe. Cartes génétiques. Mutations chromosomiques et ponctuelles. Organisation du matériel génétique. Génétique biochimique. Complémentation. Code génétique. Réparation et recombinaison de l'ADN. Organisation structurale et évolution de l'ADN. Relations entre la structure et l'expression de l'ADN. Transcription, traduction et modifications post-transcriptionnelles. Transport intracellulaire des protéines.

### Préalable(s)

GBI103

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2006.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## GNT512 - Génie biomoléculaire

### Sommaire

#### CYCLE

1er cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### Cible(s) de formation

Acquérir les notions de base relatives à la manipulation génétique des organismes vivants.

### Contenu

La biosécurité. Génie génétique des bactéries gram-positives, des bactéries gram-négatives, des levures et des champignons filamenteux. Génie des protéines et de l'ARN.

### Préalable(s)

GNT310

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2003.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## IML305 -

# Immunotechnologies

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-0-4

## Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance des mécanismes fondamentaux de l'immunologie, des techniques basées sur les interactions antigène-anticorps et de l'utilisation des anticorps en diagnostic, thérapie médicale et applications industrielles.

## Contenu

*in vitro in vivo*

Concepts fondamentaux en immunologie, réactions immunitaires et mécanismes de production et propriétés des anticorps ainsi que leur utilisation biomédicale et biotechnologique. Introduction aux techniques immunologiques; ELISA, cytométrie de flux, immunodiffusion, immunobuvardage, immunoprécipitation.

## Préalable(s)

(BCM212)

et

(GNT310)

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2009.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

USherbrooke.ca/admission

# IML307 - Immunotechnologies - Travaux pratiques

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

0-2-1

## Cible(s) de formation

Comprendre et appliquer les techniques de base en immunologie.

## Contenu

Test d'immunodiffusion, d'agglutination, ELISA, immunoprécipitation. Analyse et caractérisation des antisérums. Analyse des lymphocytes par cytométrie de flux.

## Préalable(s)

BIM301

## Concomitante(s)

IML305

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2009.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

# MAT117 - Mathématiques I

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir les concepts de calcul différentiel et intégral multivariable et d'analyse vectorielle afin de les appliquer pour résoudre des problèmes impliquant des fonctions de plusieurs variables.

## Contenu

Rappel sur les vecteurs et la géométrie de l'espace; les fonctions vectorielles; les dérivées partielles : approximations linéaires et quadratiques, dérivées directionnelles et gradient; l'optimisation et l'optimisation sous contrainte; les intégrales multiples : intégrales itérées, changement de système de coordonnées et notions de Jacobien; l'analyse vectorielle : intégrales curvilignes, intégrales de flux, théorèmes de la divergence, de Green et de Stokes.

## Antérieure(s)

GCB202

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2012.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

# MAT217 - Mathématiques II

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir les méthodes de construction et de résolution des différents types d'équations différentielles les plus communément rencontrés dans les travaux d'ingénieur.

## Contenu

Compréhension du lien entre bilan et équations différentielle. Utilisation correcte des éléments du langage des équations différentielles, à savoir : *équation différentielle ordinaire versus équation aux dérivées partielles; ordre d'une équation différentielle; solution générale; solution particulière; problème à valeur initiale; problème aux limites, solution exacte versus numérique.*

Résolution des équations différentielles linéaires du premier ordre du type : à variables séparables; linéaire; exacte; à l'aide d'un facteur intégrant. Résolution d'équations différentielles linéaires simples d'ordre 2 (coefficients constants). Résolution de systèmes d'équations différentielles linéaires aux coefficients constants à l'aide de méthodes de l'algèbre linéaire (*diagonalisation de matrices*). Résolution d'équations aux dérivées partielles par séparation de variables ou par changement de variables. Application d'équations différentielles comme modèles pour résoudre des problèmes rencontrés en génie de fluides; modèle écologique et dynamique des populations; réacteurs chimiques ou biotechnologiques; systèmes oscillatoires; phénomène de diffusion et de convection.

## Préalable(s)

MAT117

## À NOTER

Cours offert à compter du 28 avril 2017.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en sciences du multimédia et du jeu vidéo

## MCB104 - Microbiologie

USherbrooke.ca/admission

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### PARTICULARITÉS

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-0-4

## Cible(s) de formation

Acquérir les connaissances de base sur les microorganismes.

## Contenu

Notions générales sur les microorganismes. Structure, culture et propriétés des bactéries. Les champignons et les protozoaires. Méthodes de contrôle de microorganismes : agents physiques, agents chimiques et antibiotiques. Microbiologie appliquée : sol, air, eau, aliments.

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2002.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## MCB501 - Physiologie microbienne - Travaux pratiques

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA

### CHARGE DE TRAVAIL

0-3-0

## Cible(s) de formation

Acquérir une autonomie dans l'usage des concepts pratiques et théoriques des manipulations biochimiques et microbiologiques.

## Contenu

Réalisation d'un mini-projet menant à l'isolement d'un microorganisme producteur d'une exoenzyme, à la détermination de conditions de culture qui favorisent la production élevée d'enzymes, à la purification partielle de l'enzyme et à sa caractérisation biochimique.

## Préalable(s)

(MCB517)

et

(TSB103)

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 janvier 2007.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## MCB510 - Microbiologie industrielle et biotechnologie

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

3-0-6

## Cible(s) de formation

Connaître les procédés microbiologiques à grande échelle et particulièrement la sélection et l'amélioration des microorganismes industriels et les méthodes de culture en bioréacteur; être capable d'appliquer les connaissances sur l'ensemble des étapes d'un procédé biotechnologique à divers domaines (agroalimentaire, pharmaceutique, chimique); acquérir des connaissances sur des procédés industriels en vue de les transposer à d'autres applications.

## Contenu

Les microorganismes : isolement et sélection de souches; amélioration de souches. Les procédés : les problèmes liés à la fermentation à grande échelle; la stérilisation; l'agitation et l'aération, les processus anaérobies; les processus en phase solide; le principe de transfert de masse; culture en vrac, vrac nourri et en continu. Guide de la bio-industrie : survol des principales branches de la bio-industrie. Présentation détaillée de trois processus de microbiologie industrielle : processus lié à l'industrie agroalimentaire; processus fournissant une matière première pour l'industrie chimique; processus fournissant des produits à haute valeur ajoutée.

## Préalable(s)

(MCB706 ou MCB517 ou MCB532)

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 1993.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## MCB517 - Physiologie des procaryotes

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

### RÉPARTITION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

2-0-4

## Cible(s) de formation

Approfondir les connaissances sur la diversité du métabolisme microbien et ses implications biomédicales, industrielles et environnementales.

## Contenu

La croissance microbienne; diversité des sources de carbone et d'énergie. Biodégradation. Les chimolithotrophes et les phototrophes. Métabolisme microbien anaérobie. Régulation des processus métaboliques. La différenciation physiologique et morphologique chez les bactéries. La vie microbienne dans les environnements extrêmes. Les bases biochimiques de l'infection bactérienne.

## Préalable(s)

MCB104

## Antérieure(s)

GNT310

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2009.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

## TSB103 - Techniques en biologie - Travaux pratiques

## Sommaire

### CYCLE

1er cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### FACULTÉ/CENTRE

Faculté des sciences

## Cible(s) de formation

Acquérir une connaissance des méthodes usuelles de manipulations et de culture des microorganismes; connaître les propriétés chimiques et physiques des constituants de la matière vivante et les méthodes de dosage; être capable d'utiliser les outils de base de la biochimie, de les manipuler correctement, avec exactitude et précision, et de présenter les données sous une forme appropriée.

## Contenu

Utilisation du microscope, coloration de bactéries tuées, culture aseptique. Balance, verrerie, mesures et pipettes automatiques; dosage et propriétés des protéines et de l'ADN. Rédaction de rapports.

## Préalable(s)

BCM212

## Concomitante(s)

MCB104

## À NOTER

Cours offert à compter du 1 septembre 2003.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique