

## FACULTÉ DE GÉNIE

# Maîtrise en génie biotechnologique

Les sections *Présentation*, *Structure du programme* et *Admission et exigences* (à l'exception de la rubrique intitulée « Document(s) requis pour l'admission ») constituent la version officielle de ce programme. La dernière mise à jour a été faite le 25 février 2026. 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**

2e cycle

**CRÉDITS**

45 crédits

**GRADE**

Maître ès sciences appliquées

**TRIMESTRES D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIME DES ÉTUDES**

Régulier

**RÉGIME D'INSCRIPTION**

Temps complet

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

**PARTICULARITÉS\***

Nouveau programme

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## Renseignements

Renseignements

- 819 821-7171
- 819 821-7955 (télécopieur)
- [infogch@USherbrooke.ca](mailto:infogch@USherbrooke.ca)

## INFORMATION(S) GÉNÉRALE(S)

[Matériel nécessaire pour ce programme](#)

## DESCRIPTION DES CHEMINEMENTS

La maîtrise en génie biotechnologique permet quatre cheminements menant à deux grades différents :

- Deux cheminements de type recherche menant au grade de maître ès sciences appliquées (M. Sc. (A.)
  - un cheminement de type recherche;

[USherbrooke.ca/admission](https://www.usherbrooke.ca/admission)

- un cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type recherche.
- Deux cheminements de type cours menant au grade de maître en ingénierie (M. I)
  - un cheminement de type cours général;
  - un cheminement intégré baccalauréat-maîtrise de type cours.

## Objectif(s) général(aux)

### **Pour les cheminements de type recherche**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de devenir une personne compétente à réaliser des projets de recherche ou de développement technologique sous la supervision d'une (ou plus d'une) personne experte, et à communiquer ses résultats.

### **Pour les cheminements de type cours**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant de devenir une personne compétente à mener et à réaliser des projets de développement ou des interventions professionnelles en ingénierie afin de répondre à des besoins spécifiques d'un client ou d'un employeur.

## Objectif(s) spécifique(s)

### **Pour les cheminements de type recherche**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant

- d'acquérir des connaissances approfondies dans une ou plusieurs spécialités des sciences et du génie;
- de planifier et gérer des tâches associées à un projet de recherche ou de développement technologique pour atteindre des objectifs prédéfinis;
- d'appliquer une ou des méthodes de recherche ou de développement technologique dans son domaine de spécialité;
- de se familiariser avec la littérature scientifique en analysant des publications scientifiques et en synthétisant des documents;
- de communiquer efficacement et avec rigueur le résultat de ses travaux auprès d'une audience scientifique et technique.

### **Pour les cheminements de type cours**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant

- d'acquérir des connaissances approfondies dans une ou plusieurs spécialités des sciences et du génie et de les appliquer dans un contexte authentique;
- de se familiariser avec la planification et la gestion des tâches associées à un projet de développement ou à une intervention professionnelle pour répondre à des besoins déterminés;
- d'appliquer une ou des méthodes de gestion de projets dans son domaine de spécialité;
- d'interagir avec respect et efficacité dans un contexte authentique d'exercice du génie;
- de communiquer efficacement et avec rigueur les résultats de ses travaux et de ses interventions.

### **Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise**

Les objectifs du cheminement intégré baccalauréat-maîtrise comprennent les objectifs du baccalauréat en génie chimique ou du baccalauréat en génie biotechnologique et ceux des cheminements de type recherche ou de type cours de la maîtrise en génie biotechnologique.

### **PROFIL DES ÉTUDES DU CHEMINEMENT INTÉGRÉ**

Le cheminement intégré comprend

- 105 crédits d'activités pédagogiques obligatoires, à option et au choix parmi les activités pédagogiques requises pour l'obtention du baccalauréat en génie chimique ou en génie biotechnologique,
- 45 crédits du cheminement de type recherche ou du cheminement de type cours incluant jusqu'à 15 crédits d'activités pédagogiques conjointes aux programmes de baccalauréat en génie chimique ou en génie biotechnologique et de maîtrise en génie biotechnologique.

Les étudiantes et étudiants ayant satisfait à toutes les exigences du baccalauréat en génie chimique ou en génie biotechnologique peuvent faire une demande d'obtention du diplôme de baccalauréat en génie chimique ou en génie biotechnologique.

Les étudiantes et étudiants doivent avoir terminé le programme de baccalauréat en génie chimique ou en génie biotechnologique pour obtenir le diplôme de maîtrise en génie biotechnologique.

Pour les étudiantes et étudiants inscrits en régime coopératif au baccalauréat en génie chimique ou au baccalauréat en génie biotechnologique, le cinquième stage (T-5) est remplacé par la première session de maîtrise.

Pour les étudiantes et étudiants inscrits en régime régulier au baccalauréat en génie chimique ou au baccalauréat en génie biotechnologique, la session libre de la quatrième année est remplacée par la première session de maîtrise.

## DOMAINE(S) DE RECHERCHE

### Énergie

- Biocarburants
- Bioraffineries
- Efficacité énergétique

### Environnement et développement durable

- Agroalimentaire
- Traitement de l'air
- Traitement de l'eau
- Procédés verts
- Valorisation des résidus et de la biomasse

### Matériaux, biomatériaux et génie tissulaire

- Biomatériaux (synthèse et fonctionnalisation)
- Génie tissulaire
- Modélisation de processus biologique, simulation et contrôle
- Systèmes de libération contrôlée d'agents bioactifs
- Nanotechnologies, nanomatériaux multifonctionnels

### Biotechnologies

- Bactériophages
- Génie génétique
- Biologie synthétique
- Technologies pour les thérapies, les méthodes diagnostiques et prévention des maladies bactériennes

### Procédés pharmaceutiques, biologiques et biotechnologies

- Bioprocédés fermentaires (conception, monitoring, modélisation et contrôle)
- Technologies d'analyse des procédés
- Biofabrication de protéines recombinantes
- Bioréacteurs et systèmes microfluidiques
- Culture de cellules mammifères et microbiennes
- Intensification des procédés
- Sécurité des bioprocédés

## STRUCTURE DU PROGRAMME

### Cheminement de type cours

#### Activités pédagogiques obligatoires - 15 crédits

L'ensemble des activités de l'un des 2 blocs suivants:

## BLOC Essai - 15 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GBT805	Projet de développement en génie biotechnologique II - 6 crédits
GBT807	Définition du projet d'essai - 1 crédit
GBT808	Essai - 8 crédits
SCA702	Plan de formation en maîtrise - 0 crédits
SCA716	Sécurité dans les laboratoires - 0 crédits

En remplacement de l'activité GBT805, la personne peut s'inscrire à des activités totalisant six (6) crédits choisies parmi les activités de 2<sup>e</sup> cycle pertinentes au projet d'essai offertes à la Faculté de génie, sous réserve de l'approbation de la direction du programme.

OU

## BLOC Stage - 15 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GBT835	Stage - 9 crédits
GBT836	Activité d'intégration réflexive - 6 crédits
SCA702	Plan de formation en maîtrise - 0 crédits
SCA716	Sécurité dans les laboratoires - 0 crédits

- 15 crédits d'activités pédagogiques obligatoires
- 24 à 30 crédits d'activités pédagogiques à option
  - 18 à 30 crédits d'activités du BLOC 1 : Spécialisation en génie biotechnologique
  - 0 à 12 crédits d'activités du BLOC 2 : Gestion de projets d'ingénierie
- Activités pédagogiques au choix (0 à 6 crédits)

Le profil des études est établi dans le cadre d'un plan de formation individualisé pour chaque étudiante et étudiant.

## Activités pédagogiques à option - 24 à 30 crédits

### BLOC 1 : Spécialisation en génie biotechnologique - 18 à 30 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques à option du cheminement de type recherche ou l'activité suivante :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GBT804	Projet de développement en génie biotechnologique I - 3 crédits

### BLOC 2 : Gestion de projets d'ingénierie - 0 à 12 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques à option du microprogramme de 2<sup>e</sup> cycle en gestion de projets d'ingénierie.

## Activités pédagogiques au choix - 0 à 6 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités de l'Université, avec l'approbation de la personne responsable des cheminements de type cours du Département.

# Cheminement de type recherche

## Activités pédagogiques obligatoires - 30 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GBT726	Introduction au projet de recherche - 1 crédit
GBT727	Définition du projet de recherche - 4 crédits
GBT728	Séminaires de recherche - 1 crédit
SCA701	Méthodologie de recherche et communication - 3 crédits
SCA702	Plan de formation en maîtrise - 0 crédits
SCA715	Sécurité dans les laboratoires de recherche - 0 crédits
SCA729	Rapport d'avancement en recherche - 3 crédits
SCA730	Activités de recherche et mémoire - 18 crédits

- 30 crédits d'activités pédagogiques obligatoires
- 6 à 15 crédits d'activités pédagogiques à option
- 0 à 9 crédits d'activités pédagogiques au choix

Les activités pédagogiques à option et au choix sont choisies en accord avec la directrice ou le directeur de recherche.

## Activités pédagogiques à option - 6 à 15 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GBT705	Étude spécialisée III - 3 crédits
GBT734	Technologies de fermentation - 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
GCH738	Gestion des matières résiduelles - 3 crédits
GCH739	Technologies pour la production d'hydrogène et son utilisation - 3 crédits
GCH740	Techniques de caractérisation des matériaux - 3 crédits
GCH748	Biocarburants et énergies renouvelables - 3 crédits
GCH755	Apprentissage machine pour données multivariées - 3 crédits
GCH757	Planification et analyse des expériences - 3 crédits
GCI729	Écomatériaux - 3 crédits

## Activités pédagogiques au choix - 0 à 9 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités pédagogiques de l'Université ou parmi les suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GBT702	Étude spécialisée I - 1 crédit
GBT703	Étude spécialisée II - 2 crédits

## Activités pédagogiques d'appoint et supplémentaires

Des activités pédagogiques d'appoint peuvent être imposées à l'étudiante ou à l'étudiant lors de l'admission ou durant les études de maîtrise.

# ADMISSION ET EXIGENCES

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

Sherbrooke<sup>Q</sup>: admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</sup><sup>Q</sup> cycle en ingénierie d'une université canadienne ou l'équivalent, ou détenir une préparation jugée satisfaisante sur la base d'un grade de 1<sup>er</sup><sup>Q</sup> cycle en sciences.

Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, être inscrite ou inscrit à temps complet au programme de baccalauréat en génie chimique ou en génie biotechnologique de l'Université de Sherbrooke.

### Condition(s) particulière(s)

Avoir une moyenne cumulative d'au moins 2,7 dans un système où la note maximale est de 4,3 ou avoir obtenu des résultats scolaires jugés équivalents. La Faculté peut néanmoins admettre une candidate ou un candidat ne satisfaisant pas à cette condition particulière d'admission. Dans un tel cas, la Faculté peut, conformément au *Règlement des études*, imposer à l'étudiante ou à l'étudiant des activités pédagogiques d'appoint.

Posséder une connaissance fonctionnelle de la langue française écrite et parlée, de façon à pouvoir suivre les activités pédagogiques, y participer efficacement et rédiger les travaux qui s'y rapportent.

Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise, avoir obtenu 105 crédits du programme de baccalauréat en génie chimique ou 105 crédits du baccalauréat en génie biotechnologique avec une moyenne cumulative d'au moins 2,7.

Pour les étudiantes et étudiants d'une université ou d'une école d'ingénieurs hors du Canada, être inscrit en dernière année d'un programme de formation d'ingénieurs d'une durée minimum de cinq années. Dans ce cas, une formation d'appoint pourrait être exigée.

Pour le cheminement de type recherche, une professeure ou un professeur doit avoir accepté de superviser la recherche.

### **Condition supplémentaire pour le régime en partenariat**

Pour être admis au régime en partenariat, la candidate ou le candidat doit avoir été accepté par une entreprise ayant dûment conclu avec l'Université un protocole d'engagement au régime en partenariat pour études de maîtrise et de doctorat en milieu de travail.

## Document(s) requis pour l'admission

La liste des documents à fournir est présentée aux pages web suivantes<sup>Q</sup>:

[documents requis](#) pour les cheminements de type recherche

[documents requis](#) pour les cheminements de type cours

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

### **Pour les cheminements de type recherche**

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

### **Pour les cheminements de type cours**

Régime régulier à temps complet et à temps partiel

### **Pour le cheminement intégré baccalauréat-maîtrise**

Régime régulier ou coopératif à temps complet au baccalauréat

Régime régulier à temps complet à la maîtrise de type recherche

Régime régulier à temps complet et à temps partiel à la maîtrise de type cours

Régime en partenariat à temps complet à la maîtrise

# INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

---

GBT702 - Étude spécialisée I

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Activité pédagogique répondant aux exigences des programmes de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles, dispensée par une professeure ou un professeur invité ou à d'autres occasions particulières.

### Contenu

Doit être approuvé par le Comité des études supérieures.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

---

GBT703 - Étude spécialisée II

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

2 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Activité pédagogique répondant aux exigences des programmes de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles, dispensée par une professeure ou un professeur invité ou à d'autres occasions particulières.

USherbrooke.ca/admission

### Contenu

Doit être approuvé par le Comité des études supérieures.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

---

GBT705 - Étude spécialisée III

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Activité pédagogique répondant aux exigences des programmes de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles, dispensée par une professeure ou un professeur invité ou à d'autres occasions particulières.

### Contenu

Doit être approuvé par le Comité des études supérieures.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

---

GBT726 - Introduction au projet de recherche

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Rédiger un plan de formation, établir les objectifs et le déroulement préliminaire du projet de recherche et rédiger un résumé préliminaire du projet de recherche.

### Contenu

Élaboration du plan de formation. Description des objectifs et du sujet de recherche. Rédaction d'un résumé préliminaire du projet de recherche. Cette activité pédagogique doit être complétée avant la fin du premier trimestre d'inscription à la maîtrise ou du deuxième trimestre dans le cas où une formation d'appoint est imposée au premier trimestre.

### Concomitante(s)

SCA701

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

---

GBT727 - Définition du projet de recherche

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

4 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Compléter, sous la direction de la directrice ou du directeur de recherche, toutes les étapes conduisant à la définition du projet de recherche.

## Contenu

Réalisation d'un rapport selon la méthodologie enseignée comprenant, entre autres, la compréhension de la problématique, les objectifs de recherche, la recherche bibliographique préliminaire, la collecte des données préliminaires, la méthodologie appropriée, l'inventaire des moyens disponibles, l'échéancier.

## Concomitante(s)

SCA701

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

---

## GBT728 - Séminaires de recherche

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

1 crédit

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Communiquer ses résultats de recherche de façon synthétique et adaptée à l'auditoire.

## Contenu

Assistance à 6 conférences ou présentations, rédaction d'un compte rendu d'une des conférences et présentation orale de ses travaux de recherche lors du dépôt du mémoire.

## Concomitante(s)

SCA701

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

---

USherbrooke.ca/admission

## GBT734 - Technologies de fermentation

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Appliquer les principes de la fermentation; concevoir des procédés de fermentation; optimiser des procédés de fermentation pour diverses applications industrielles; résoudre des problèmes de fermentation en utilisant des outils d'ingénierie.

## Contenu

Bilan de masse, bilan d'énergie et cinétique en fermentation; modélisation, optimisation et contrôle de procédés de fermentation.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

---

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

---

## GBT804 - Projet de développement en génie biotechnologique I

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU 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 la solution d'un problème en génie biotechnologique.

## Contenu

Déterminé en accord avec une professeure ou un professeur dans le domaine du génie biotechnologique et approuvé par la direction du Département.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

---

## GBT805 - Projet de développement en génie biotechnologique II

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

6 crédits

#### FACULTÉ OU 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 la solution d'un problème en génie biotechnologique.

## Contenu

Déterminé en accord avec une professeure ou un professeur dans le domaine du génie biotechnologique et approuvé par la direction du Département.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

---

## GBT807 - Définition du projet

d'essai

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

1 crédit

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Établir une méthodologie permettant d'atteindre les objectifs de l'essai. Identifier un projet qui sera réalisé dans le cadre de l'essai, en planifier chaque phase avec précision et produire un rapport d'avant-projet.

## Contenu

Définition des objectifs et de la méthodologie reliés aux essais dans le cadre d'un atelier dirigé par un enseignant ou une enseignante. Identification du projet : client, entreprise ou groupe de recherche, nature du projet. Planification du projet : contexte, besoins, objectifs, portée du travail à accomplir, méthodologie, ressources humaines, physiques et financières requises, calendrier de réalisation. Rédaction d'un rapport d'avant-projet.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

### GBT808 - Essai

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

8 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Intégrer les connaissances acquises et les appliquer dans un contexte de pratique

USherbrooke.ca/admission

professionnelle de l'ingénierie.

## Contenu

Production d'un rapport tenant lieu d'essai. Le projet se déroule dans une entreprise ou au sein d'une équipe de recherche et doit être réalisé autour d'une problématique industrielle reliée au génie chimique ou au génie biotechnologique. Il est supervisé par une professeure ou un professeur du Département et, le cas échéant, par la personne responsable dans l'entreprise. Le rapport est soumis à un jury composé d'au moins deux personnes. L'essai doit être complété à l'intérieur de deux trimestres.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 12.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

### GBT835 - Stage

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

9 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Mobiliser ses connaissances et ses compétences techniques et professionnelles en milieu de travail selon le mandat confié par son employeur dans un contexte de pratique professionnelle de l'ingénierie. S'initier aux méthodes de travail d'un organisme public ou d'une entreprise privée. Démontrer sa compétence à rédiger un rapport de stage respectant les exigences de la rédaction technique en milieu de travail selon les protocoles de rédaction en vigueur.

## Contenu

Réalisation d'un stage non coopératif dans une entreprise privée ou un organisme public afin de s'initier aux méthodes de travail de l'entreprise et à sa culture

organisationnelle et de participer à ses activités à titre de professionnelle ou professionnel hautement qualifié en ingénierie. Rédaction d'un rapport de stage faisant état du cadre de travail, des résultats émanant du stage et faisant une analyse critique du travail réalisé. Travail fait sous la supervision d'une personne responsable de stage.

## Préalable(s)

La personne doit s'être inscrite à des activités pédagogiques totalisant un minimum de 21 crédits dans les sessions précédant son stage dont 12 crédits doivent être déjà obtenus. Avoir obtenu 12.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

### GBT836 - Activité d'intégration réflexive

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

6 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

S'approprier des connaissances avancées, et leur porter un regard critique, afin d'intervenir plus efficacement dans un milieu de pratique en ingénierie. Démontrer une connaissance des progrès récents dans son domaine ou sa discipline.

## Contenu

Réalisation d'une analyse réflexive sur les éléments de sa formation disciplinaire, tels qu'ils pourraient être, ou ont été, appliqués à des problématiques rencontrées dans le milieu professionnel d'un stage non coopératif en entreprise ou dans un organisme public. Le contenu spécifique et les modalités d'application considérées dépendent du domaine disciplinaire choisi dans le programme ainsi que du contexte de réalisation du stage. Production d'un rapport

détaillé couvrant ces dimensions, dans une approche réflexive sur son propre cheminement et les acquis réalisés.

## Préalable(s)

La personne étudiante doit s'être inscrite à des activités pédagogiques totalisant un minimum de 21 21 crédits dans les sessions précédant son stage dont 12 12 crédits doivent être déjà obtenus. Avoir obtenu 12.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

## GCH706 - Génie des procédés pharmaceutiques

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU 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

USherbrooke.ca/admission

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

## GCH713 - Techniques d'optimisation

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU 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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en informatique

## GCH721 - Systèmes réactionnels solide-fluide

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU 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 diffusifs. 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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

## GCH722 - Phénomènes

d'échanges III

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Baccalauréat en génie biotechnologique](#)

[Baccalauréat en génie chimique](#)

[Maîtrise en génie biotechnologique](#)

[Maîtrise en génie chimique](#)

---

GCH733 - Traitement de la

pollution de l'air

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Baccalauréat en génie biotechnologique](#)

[Baccalauréat en génie chimique](#)

[Maîtrise en génie biotechnologique](#)

[Maîtrise en génie chimique](#)

[Maîtrise en génie civil](#)

---

GCH736 - Traitement des eaux usées industrielles

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

[Baccalauréat en génie biotechnologique](#)

[Baccalauréat en génie chimique](#)

[Maîtrise en génie biotechnologique](#)

[Maîtrise en génie chimique](#)

[Maîtrise en génie civil](#)

---

GCH738 - Gestion des matières résiduelles

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Baccalauréat en génie civil

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

GCH739 - Technologies pour la production d'hydrogène et son utilisation

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Comprendre les aspects fondamentaux de la production d'hydrogène selon l'état de l'art et ses principales utilisations. Discuter de manière critique des différentes voies de production et de transport de l'hydrogène.

USherbrooke.ca/admission

## Contenu

Stratégies gouvernementales de production et d'utilisation de l'hydrogène, procédés de production de l'hydrogène, distribution et stockage de l'hydrogène.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

GCH740 - Techniques de caractérisation des matériaux

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU 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 GCH206) Avoir obtenu 69.00 crédits

## 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

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en chimie

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Microprogramme de 2e cycle en nanomatériaux et caractérisations de pointe

GCH748 - Biocarburants et énergies renouvelables

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Connaître les différents types de biomasses, leur marché respectif, leur potentiel pour la production de biocarburants. Connaître les procédés de conversion de la biomasse selon l'approche biologique et l'approche thermochimique. Connaître le potentiel d'utilisation des produits et carburants générés.

## Contenu

Positionnement des bioénergies en lien avec les autres énergies renouvelables. Structure et composition de la biomasse

lignocellulosique. Conversion biologique et biochimique de la biomasse. Conversion thermochimique de la biomasse. Transformations secondaires des molécules plateformes.

### Préalable(s)

Avoir obtenu 69 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

GCH755 - Apprentissage machine pour données multivariées

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

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

### Contenu

L'omniprésence de données multivariées; les méthodes de régression classiques; l'impact de la corrélation sur les méthodes de régression; quatre classes de méthodes en apprentissage machine (*machine learning*): réduction dimensionnelle, agrégation (*clustering*), classification, régression; principales méthodes de l'analyse multivariée; prétraitement des données multivariées; analyse de données historiques; prise de décisions.

USherbrooke.ca/admission

### Préalable(s)

Avoir une bonne connaissance en programmation Python, ou un équivalent. Avoir une bonne connaissance en programmation Python, ou un équivalent. Avoir obtenu 69.00 crédits

### Équivalente(s)

GCH745

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie électrique

GCH757 - Planification et analyse des expériences

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

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

### Contenu

Introduire la pertinence de planifier les expériences; plans observationnels; plans expérimentaux; analyse de variance; plans factoriels 2<sup>k</sup>; fractions d'un plan factoriel 2<sup>k</sup>; régression multilinéaire; surface de réponse.

### Préalable(s)

Avoir une connaissance de base en programmation sur Python, ou un équivalent. Connaître la programmation de base sur Python, ou un équivalent. Avoir obtenu 69.00 crédits

### Équivalente(s)

GCH711

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Doctorat en génie mécanique

Maîtrise en génie aérospatial

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

GCI729 - Écomatériaux

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir des connaissances sur la provenance, la préparation, l'élaboration et la caractérisation de différents écomatériaux issus de la biomasse ou de matières recyclées avec une approche multimatériaux.

### Contenu

Contexte de développement des écomatériaux : biomasse agricole et forestière, résidus agroalimentaires. Renforts fibreux issus des biomasses d'intérêt :

extraction, fonctionnalisation, mise en forme, caractérisation et applications. Micro et nanocharges biosourcées : extraction, préparation et mise en œuvre. Bioplastiques et polymères dégradables. Dégradation et vieillissement physicochimique des écomatériaux. Valorisation des matières résiduelles (postindustrielles et postconsommation) dans les matériaux d'ingénierie. Notions de durabilité environnementale appliquées aux matériaux. Choix des matériaux en fonction du milieu d'application. Suivi des propriétés physicochimiques des écomatériaux par des méthodes non destructives.

### Préalable(s)

(GCI116 ou ING301 ou GCH106 ou GBT106) ou équivalents

\* Sujet à changement

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie civil

Baccalauréat en génie du bâtiment

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

SCA701 - Méthodologie de recherche et communication

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Acquérir une formation de base en méthodologie de recherche adaptée au contexte de l'ingénierie. Maîtriser les outils et les technologies de l'information pour rédiger et présenter des messages adaptés à l'auditoire concerné.

USherbrooke.ca/admission

### Contenu

Méthodologie de recherche : la problématique de la recherche, les objectifs, les cadres théorique et expérimental, la planification des essais et des travaux, la réalisation, les résultats et livrables, les retombées et bénéfiques, le financement. Recherche documentaire : recherche informatisée, principes de rédaction d'une revue bibliographique. Communication : rédaction d'une revue bibliographique, résumé d'un article scientifique, analyse critique d'un mémoire ou d'une thèse, rédaction préliminaire du projet de recherche, outils et techniques de communication orale.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en génie biotechnologique

Doctorat en génie chimique

Doctorat en génie civil

Doctorat en génie informatique

Doctorat en génie électrique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

SCA702 - Plan de formation en maîtrise

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

0 crédit

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Rédiger un plan de formation et établir les objectifs et le déroulement préliminaire des études de maîtrise.

### Contenu

Élaboration du plan de formation durant les études de maîtrise.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

SCA715 - Sécurité dans les laboratoires de recherche

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

0 crédit

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Connaître et appliquer les normes et règlements de sécurité dans les laboratoires.

### Contenu

Normes et règlements de santé et sécurité applicables dans différents laboratoires. Le contenu, la forme et la durée de la formation peuvent être différents selon le programme.

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Doctorat en génie biotechnologique

Doctorat en génie chimique

Doctorat en génie civil

Doctorat en génie informatique

Doctorat en génie mécanique

Doctorat en génie électrique

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

SCA716 - Sécurité dans les laboratoires

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

0 crédit

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Connaître et appliquer les normes et règlements de sécurité dans les laboratoires.

### Contenu

Normes et règlements de santé et sécurité applicables dans différents laboratoires. Le contenu, la durée et la forme peuvent être différents selon le programme.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

SCA729 - Rapport d'avancement en recherche

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

3 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Rendre compte des travaux de recherche réalisés.

### Contenu

Rédiger un rapport d'activités tenant compte de l'avancement des travaux de recherche. Rapports techniques, rédaction d'articles, autres rapports exigés.

### Préalable(s)

(GCH727 ou GCI727 ou GEI727 ou GMC727)

---

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique

---

SCA730 - Activités de recherche et mémoire

## Sommaire

### CYCLE

2e cycle

### CRÉDITS

18 crédits

### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

### Cible(s) de formation

Communiquer par écrit dans un mémoire les travaux de recherche réalisés durant les études de maîtrise.

### Contenu

Rédaction d'un mémoire de maîtrise selon le protocole de rédaction des mémoires et des thèses de la Faculté de génie.

### Préalable(s)

SCA729 Avoir réussi toutes les autres activités du programme

---

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie biotechnologique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie informatique

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique