



FACULTÉ DE GÉNIE

# Maîtrise en génie chimique

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 19 janvier 2023. 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 en ingénierie ou Maître ès sciences appliquées

**TRIMESTRES D'ADMISSION**

Automne, Hiver, Été

**RÉGIMES DES ÉTUDES**

Régulier, En partenariat

**RÉGIMES D'INSCRIPTION**

Temps complet, Temps partiel

**LIEU**

Campus principal de Sherbrooke

### PARTICULARITÉS\*

Candidatures internationales en échange

Ouvert aux personnes étudiantes internationales en régime régulier

Stages ou cours à l'étranger

\* Peuvent varier pour certains cheminements ou concentrations.

## 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 chimique 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;

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

## Objectif(s) général(aux)

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de poursuivre à un niveau avancé sa formation en génie chimique.

## Objectif(s) spécifique(s)

### **Pour le cheminement de type recherche**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de développer des aptitudes à la recherche en génie;
- de se préparer à des études de 3<sup>e</sup> cycle;
- d'acquérir des connaissances approfondies dans une ou plusieurs spécialités du génie chimique ou du génie biotechnologique;
- d'acquérir une maîtrise des méthodes de recherche dans son domaine de spécialité;
- d'apprendre à faire des recherches documentaires, à évaluer la qualité de l'information et de ses sources et à analyser les travaux publiés sur des sujets relevant de son champ de compétence;
- de mener à terme un projet de recherche de l'étape de la formulation du projet jusqu'à la communication des résultats;
- de développer ses habiletés à communiquer efficacement ses connaissances et le résultat de ses travaux;
- d'acquérir une autonomie lui permettant par la suite de mener seul des projets de recherche dans son domaine de spécialité.

### **Pour le cheminement de type cours**

Permettre à l'étudiante ou à l'étudiant :

- de devenir une ou un spécialiste autonome et compétent afin de pouvoir exercer une pratique professionnelle de haut niveau technique dans son domaine de spécialisation;
- d'intégrer les acquis du programme d'études en rédigeant un essai;
- par le BLOC1 - Spécialisation en génie chimique, d'acquérir des connaissances approfondies et de développer des compétences techniques de haut niveau dans une ou plusieurs spécialités du génie chimique ou du génie biotechnologique;
- par le BLOC2 -Gestion des projets d'ingénierie, de développer des compétences en gestion des projets d'ingénierie.

### **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 chimique.

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

Le cheminement intégré comprend :

- 106 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 chimique.

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 chimique.

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

## DOMAINES DE RECHERCHE

### Énergie

- Biocarburants
- Piles à combustible
- Efficacité énergétique

### Environnement et développement durable

- Agroalimentaire
- Air
- Eau
- Procédés verts et biomasse
- Valorisation des résidus

### Matériaux

- Aluminium
- Chimie des surfaces et systèmes colloïdaux
- Nanomatériaux
- Polymères

### Plasma

- Applications et procédés
- Diagnostics
- Génération
- Modélisation

### Procédés biologiques et biotechnologies

- Biomatériaux
- Bioprocédés
- Génie tissulaire
- Modélisation, simulation et contrôle
- Systèmes de libération contrôlée d'agents bioactifs

### Procédés pharmaceutiques

- Conception
- Technologies d'analyse des procédés

## STRUCTURE DU PROGRAMME

Cheminement de type recherche

### Activités pédagogiques obligatoires - 30 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GCH726	Introduction au projet de recherche - 1 crédit
GCH727	Définition du projet de recherche - 4 crédits
GCH728	Séminaires de recherche - 1 crédit
SCA701	Méthodologie de recherche et communication - 3 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de 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

## Activités pédagogiques à option - 6 à 15 crédits

Choisies en accord avec la directrice ou le directeur de recherche.

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GCH705	Étude spécialisée III - 3 crédits
GCH706	Génie des procédés pharmaceutiques - 3 crédits
GCH711	Planification et analyse statistique des essais - 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
GCH748	Biocarburants et énergies renouvelables - 3 crédits
GCH760	Technologie des plasmas thermiques - 3 crédits

## Activités pédagogiques au choix - 0 à 9 crédits

Choisies parmi l'ensemble des activités pédagogiques de l'Université ou parmi les suivantes, avec l'approbation de sa directrice ou de son directeur de recherche :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GCH702	Étude spécialisée I - 1 crédit
GCH703	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.

## Cheminement de type cours

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

## Activités pédagogiques obligatoires - 9 crédits

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GCH807	Définition du projet d'essai - 1 crédit
GCH808	Essai - 8 crédits
SCA702	Plan de formation en maîtrise - 0 crédits
SCA716	Sécurité dans les laboratoires - 0 crédits

## Activités pédagogiques à option

### Bloc 1 - Spécialisation en génie chimique - 18 à 36 crédits

Choisies parmi les activités pédagogiques à option du cheminement de type recherche et les activités suivantes :

Code de l'activité pédagogique	Titre de l'activité pédagogique et nombre de crédits
GCH803	Projet de développement en génie chimique I - 3 crédits
GCH806	Projet de développement en génie chimique II - 6 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.

### 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 : admission aux trimestres d'automne, d'hiver et d'été

### Condition(s) générale(s)

Détenir un grade de 1<sup>er</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> 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 106 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'ingénieur hors du Canada, être inscrits 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

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

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 à la page web suivante :

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

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

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

### **Pour le cheminement de type recherche**

Régime régulier à temps complet

Régime en partenariat à temps complet

### **Pour le cheminement 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

## POURQUOI CE PROGRAMME

### Ce qui distingue ce programme

Le programme de maîtrise en génie chimique (M. Sc. A.) offre à la fois un cheminement de type cours et un cheminement de type recherche.

### Les forces du programme

Fort d'une tradition bien établie en recherche, le Département de génie chimique et de génie biotechnologique offre un milieu de formation de qualité et des défis stimulants aux étudiantes et étudiants qui fréquentent ses programmes de maîtrise.

### Environnement d'études

Les étudiantes et les étudiants témoignent souvent leur appréciation de la dimension humaine de la Faculté de génie : petite taille des

groupes; qualité du milieu de vie et d'études; engagement du corps professoral envers leur réussite. Les diplômées, diplômés démontrent leur profond attachement à la Faculté de génie en prenant part aux activités de retrouvaille et en soutenant ses projets. Plusieurs reviennent et s'inscrivent aux activités de [formation continue](#) qu'elle offre.

### Vers les études supérieures à l'UdeS

Discutez avec une personne étudiante!

Vous souhaitez en apprendre plus sur le programme d'études qui vous intéresse et découvrir le quotidien d'une étudiante ou d'un étudiant? Vous vous demandez à quoi ressemble la vie de campus à Sherbrooke?

[Consultez les profils](#) de nos ambassadrices et ambassadeurs et planifiez une rencontre individuelle virtuelle pour obtenir des réponses à vos questions sur la Faculté de génie!

# LA RECHERCHE

## Environnement de recherche

### **Domaines d'études et de recherche du département de génie chimique et de génie biotechnologique :**

- Les plasmas, les revêtements, les nanomatériaux et les nanostructures
- Le génie tissulaire et le génie biotechnologique
- Les technologies de conversion
- Le développement des procédés chimiques
- Les piles à combustions à électrolyte solide
- Le traitement de la pollution de l'air, de l'eau et des matières résiduelles
- Les biotechnologies environnementales

## Financement et bourses

Des bourses pour faciliter vos études aux cycles supérieurs :

- [Répertoire des bourses de l'UdeS](#)
- [Bourses et aide financière répertoriées par la Faculté de génie](#)
- [Autres possibilités de financement](#)

## Expertise du corps professoral

[Répertoire des professeurs de l'UdeS](#)

## Regroupements de recherche

- [L'institut interdisciplinaire d'innovation technologique](#)
- [Centres et groupes de recherche en génie](#)
- [Laboratoires et équipement de recherche en génie](#)
- [Projets de recherche disponibles en génie chimique](#)

## Mémoires et thèses d'étudiantes et d'étudiants

- [Répertoire des mémoires et des thèses en génie](#)
- [Savoir UdeS](#)



# INDEX DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

---

## GCH702 - 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 2e et 3e 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 chimique

---

## GCH703 - 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 2e et 3e 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 chimique

---

## GCH705 - 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 2e et 3e 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.

### Préalable(s)

À déterminer selon le cas

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

---

## GCH706 - Génie des procédés pharmaceutiques

### Sommaire

#### CYCLE

1er 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

### Programmes offrant cette activité pédagogique

## (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie chimique

---

## GCH711 - Planification et analyse statistique des essais

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

#### Cible(s) de formation

Maîtriser les techniques statistiques permettant la planification d'expériences et l'analyse des résultats.

#### Contenu

Nécessité de planifier les expériences; comparaison de différents traitements. Blocs aléatoires et carrés latins; expériences factorielles; plans factoriels complets à deux niveaux. Confondre dans un 2k; fractions d'un 2k. Méthodes Taguchi. Conceptions hiérarchiques; régression; méthodes de surface de réponse; analyse de covariance.

#### Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

### Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie électrique

---

## GCH713 - Techniques d'optimisation

USherbrooke.ca/admission

## 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 chimique

Maîtrise en génie mécanique

---

## 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 diffusionnels. 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 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 chimique

## GCH726 - 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

USherbrooke.ca/admission

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 chimique

## GCH727 - 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)

(GCH726)

et

(SCA701)

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

## GCH728 - 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 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 chimique

Maîtrise en génie civil

**GCH736 - Traitement des eaux usées industrielles****Sommaire****CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

USherbrooke.ca/admission

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 chimique

Maîtrise en génie civil

**GCH737 - Électrochimie appliquée****Sommaire****CYCLE**

2e cycle

**CRÉDITS**

3 crédits

**FACULTÉ OU 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

**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 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

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 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,

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

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 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 OU 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

## 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 chimique

Maîtrise en génie mécanique

## GCH747 - Plans d'expérience et analyse multivariée

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU 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 des données multivariées; analyse de données historiques; prise de décisions.

## 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 aérospatial

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

## GCH748 - Biocarburants et énergies renouvelables

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

USherbrooke.ca/admission

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Connaitre les différents types de biomasses, leur marché respectif, leur potentiel pour la production de biocarburants. Connaitre les procédés de conversion de la biomasse selon l'approche biologique et l'approche thermochimique. Connaitre 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 chimique

## GCH760 - Technologie des plasmas thermiques

### Sommaire

#### CYCLE

2e cycle

#### CRÉDITS

3 crédits

#### FACULTÉ OU CENTRE

Faculté de génie

## Cible(s) de formation

Maîtriser les concepts fondamentaux de la technologie des plasmas thermiques et ses

applications dans les domaines des matériaux, de la métallurgie et de la synthèse chimique.

## Contenu

Phénomènes de gaz ionisé, propriétés thermodynamiques et de transport. Techniques de génération de plasmas, chalumeaux à courant continu (d.c.) ou à haute fréquence (h.f.) à couplage inductif, ou fours à arc transféré. Étude des phénomènes de transfert sous des conditions de plasmas. Dynamique des fluides et des particules et interactions plasma-particules sous des conditions de haut chargement. Applications de la technologie des plasmas thermiques à la fusion et sphéroïdisation des poudres, la projection des couches protectrices et de pièces de forme par plasma d.c. et h.f., la synthèse des poudres ultrafines de métaux et céramique. Applications à la métallurgie extractive, fusion et raffinage des métaux, destruction des déchets toxiques.

## Préalable(s)

Avoir obtenu 69.00 crédits

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Baccalauréat en génie biotechnologique

Baccalauréat en génie chimique

Maîtrise en génie chimique

## GCH803 - Projet de développement en génie chimique 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 chimique ou biotechnologique.

## Contenu

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.

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

## GCH806 - Projet de développement en génie chimique 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 chimique ou biotechnologique.

## Contenu

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.

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

USherbrooke.ca/admission

## GCH807 - 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 chimique

## GCH808 - 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 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)

GCH807

Avoir obtenu 12.00 crédits

\* Sujet à changement

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

## 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.

## 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 bénéfices, 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 chimique

Doctorat en génie civil

Doctorat en génie mécanique

Doctorat en génie électrique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

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.

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

## Programmes offrant cette activité pédagogique (cours)

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

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 chimique

Doctorat en génie civil

Doctorat en génie mécanique

Doctorat en génie électrique

Maîtrise en génie chimique

Maîtrise en génie civil

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 chimique

Maîtrise en génie civil

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 chimique

Maîtrise en génie civil

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 chimique

Maîtrise en génie civil

Maîtrise en génie mécanique

Maîtrise en génie électrique