



Plan de cours

Responsable du cours

Mario Jolicoeur, ing., Ph.D.

Professeur titulaire

Département de génie chimique

Courriel: mario.jolicoeur@polymtl.ca

Bureau: JAB 3069

Chargés de cours:

Edwige Arnold (étudiante au M.Sc.A.) : cellules de mammifère (edwige.arnold@polymtl.ca)

Xiaojie Ren (étudiante au Ph.D.) : microalgue (xiaojie.ren@polymtl.ca)

Xinhe Zhao (étudiant au Ph.D.) : bactérie (xinhe.zhao@polymtl.ca)

Résumé

Ce cours intensif présente, par une approche heuristique, les principales problématiques reliées à la production d'un bioproduit par culture cellulaire. L'édition 2014 du cours porte sur un ensemble de trois études de cas, et vise l'acquisition des compétences nécessaires à l'élaboration d'un bioprocédé de production par culture cellulaire. Les trois biosystèmes à l'étude sont les suivants :

- Une plateforme bactérienne pour la production de butanol/acétone/éthanol pour l'industrie chimique;
- Une plateforme microalgale pour la production de lipides pour les industries agroalimentaire, chimique et cosméceutique;
- Une plateforme cellulaire animale pour la production de protéines à usage thérapeutique, donc pour l'industrie biopharmaceutique.

En plus d'assimiler des travaux présentés dans la littérature scientifique sur la culture des cellules à l'étude, les étudiants seront appelés à développer et exercer leur compréhension au laboratoire.

Objectif général

L'étudiant ayant suivi ce cours acquerra un ensemble de connaissances théoriques et pratiques lui permettant de comprendre les problématiques distinctes des différentes plateformes cellulaires, de sélectionner les équipements et de mettre au point une culture de cellules dans le contexte d'un procédé industriel biotechnologique en bioréacteur.

Objectifs spécifiques

Plus particulièrement, l'étudiant qui suivra ce cours développera les éléments de compétence suivants et sera en mesure de:

- Définir la portée de paramètres cellulaires;
- Définir les champs d'application des différentes approches de culture;
- Caractériser le comportement de cultures cellulaires;
- Distinguer le comportement cellulaire de divers biosystèmes;
- Identifier les paramètres d'optimisation de cultures cellulaires;
- Analyser et critiquer un article scientifique.

Dates

Le cours démarrera le mardi 20 mai et se poursuivra jusqu'au 12 juin.

Pré-requis

Des connaissances de base en microbiologie, génie biochimique et en calcul de réacteurs sont requises et des notions de biochimie et de biologie cellulaire et moléculaire seront utiles.

Synopsis du cours

Le cours est basé sur l'étude de trois problématiques industrielles réelles centrées sur la culture de cellules. L'apprentissage des notions du cours se fera via divers voies: des séminaires, des rencontres, des recherches bibliographiques et l'analyse de publications scientifiques. Ce cours implique trois séquences successives, une par plateforme biotechnologique, comprenant une période de cours magistral et discussion, une période au laboratoire, puis une période réservée à la présentation orale des projets. Un examen final écrit récapitulatif clora le cours.

Séminaires

Lors des trois premières semaines du cours, des séminaires seront donnés, chacun posant le cadre d'une problématique biotechnologique particulière. De l'information supplémentaire d'ordres théorique et pratique sera offerte au besoin tout au long du cours. Il est à noter, cependant, que ce cours cherche à développer l'autonomie des étudiants dans leur apprentissage des compétences visées.

Rencontres

Des rencontres sont prévues, soit pour les séminaires et les présentations orales évaluées individuellement, de même qu'à la demande des étudiants, afin de les assister dans leur réflexion.

Présentations orales

Pour chaque biosystème étudié, plusieurs articles scientifiques seront distribués et chacun des étudiants se verra attribué un article en particulier qu'il aura à critiquer, avec une présentation orale à l'appui. Le document de présentation constituera le rapport critique de l'étudiant et sera noté tel que décrit au Tableau I ci-dessous. Afin de pouvoir couvrir l'ensemble des thèmes de la critique d'article, les étudiants devront effectuer une revue de la littérature pertinente. Chaque étudiant aura un maximum de 20 minutes pour présenter sa critique d'article, et s'en suivront 10 minutes de questions par l'ensemble de la classe.

Tableau I : Contenu et évaluation de la critique d'article

| Items à couvrir | Pondération |
|---|--------------------|
| Objectif de l'article | 10% |
| Cadre de l'étude | 10% |
| Résultat majeur | 10% |
| Résultats secondaires | 10% |
| Caractère innovateur | 10% |
| Qualité d'analyse des résultats | 10% |
| Points forts | 10% |
| Points faibles | 10% |
| Validité de la conclusion | 10% |
| Et vos recommandations pour améliorer l'étude | 10% |

Évaluation

Veillez noter la pondération des évaluations au Tableau II ci-dessous. Aussi, les présentations orales, document de présentation et examen final peuvent être réalisés également en anglais, en autant que vous en avertissiez le professeur et les conférenciers.

Tableau II : Activités d'évaluation individuelle

| Activités d'évaluation | Pondération |
|--------------------------------|--------------------|
| Présentations orales (3 x 25%) | 75% |
| Examen final écrit | 25% |

Locaux

JAB 5031 – Local de classe disponible aux étudiants les jours des séminaires et des présentations.

Horaire et déroulement du cours

| Mardi 20 mai | Mercredi 21 mai | Jeudi 23 mai | Vendredi 24 mai |
|--|---|------------------------|------------------------|
| 9h30-12h30 <u>Introduction :</u> - Objectifs - Déroulement et fonctionnement du cours - Principes de la culture de cellules | 9h30-12:30 Acetone-Butanol-Ethanol (ABE) Fermentation by <i>Clostridium</i> Species Xinhe Zhao | Discussion et échanges | Discussion et échanges |

| Lundi 26 mai | Mardi 27 mai | Mercredi 28 mai | Jeudi 29 mai | Vendredi 30 mai |
|------------------------|---|------------------------|------------------------|------------------------|
| Discussion et échanges | 9h30-12h30 Présentation orale ABE 13:30-16:30 Lipid production by microalgae Xiaojie Ren | Discussion et échanges | Discussion et échanges | Discussion et échanges |

| Lundi 2 juin | Mardi 3 juin | Mercredi 4 juin | Jeudi 5 juin | Vendredi 6 juin |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 9h30-12h30 Présentation orale Microalgues 13:30-16:30 Production d'anticorps monoclonaux par cellules CHO Edwige Arnold | Discussion et échanges | Discussion et échanges | Discussion et échanges | Discussion et échanges |

| Lundi 9 juin | Mardi 3 juin | Mercredi 4 juin | Jeudi 12 juin |
|--------------|--------------|-----------------|---------------|
|--------------|--------------|-----------------|---------------|



| | | | |
|--|---------------------------|---------------------------|--|
| 9h30-12h30 Présentation orale CHO | Discussion et échanges | Discussion et échanges | 9:30-12:30 Examen final écrit |
|--|---------------------------|---------------------------|--|