

Master en sciences de l'ingénieur industriel - biochimie

HELHa Campus Mons 159 Chaussée de Binche 7000 MONS

Tél : +32 (0) 65 40 41 46

Fax : +32 (0) 65 40 41 56

Mail : tech.mons@helha.be

1. Identification de l'Unité d'Enseignement

| UE MB507 Bioprocédés | | | |
|--|--|-----------------|-------------|
| Code | TEFB2M07 | Caractère | Obligatoire |
| Bloc | 2M | Quadrimestre(s) | Q2 |
| Crédits ECTS | 3 C | Volume horaire | 48 h |
| Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE | Aurélie SEMOULIN (aurelie.semoulin@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | 30 | | |
| Cycle et niveau du Cadre Francophone de Certification | master / niveau 7 du CFC | | |
| Langue d'enseignement et d'évaluation | Français | | |

2. Présentation

Introduction

Cette unité d'enseignement fait partie du bloc 2 du Master en ingénieur industriel orientation Biochimie. Elle couvre un large éventail d'activités en lien avec la biotechnologie industrielle que ce soit dans le domaine du Upstream ou Downstream processing.

Contribution au profil d'enseignement (cf. référentiel de compétences)

Cette Unité d'Enseignement contribue au développement des compétences et capacités suivantes :

Compétence 1 **Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes**

- 1.1 Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés
- 1.2 Analyser des produits, processus et performances, de systèmes techniques nouveaux et innovants
- 1.4 Modéliser, calculer et dimensionner des systèmes
- 1.5 Sélectionner et exploiter les logiciels et outils conceptuels les plus appropriés pour résoudre une tâche spécifique

Compétence 2 **Concevoir et gérer des projets de recherche appliquée**

- 2.3 Mener des études expérimentales, en évaluer les résultats et en tirer des conclusions
- 2.4 Valider les performances et certifier les résultats en fonction des objectifs attendus

Compétence 3 **Développer et appliquer les ressources techniques et technologiques liées au domaine de la biochimie**

- 3.1 Rédiger, présenter, discuter, et argumenter des rapports techniques et expérimentaux, protocoles, synthèses bibliographiques, résultats d'analyses, bilans, synthèses bibliographiques ou autres documents scientifiques sur base des données scientifiques et techniques actuellement disponibles (recherche de données pertinentes).
- 3.2 Sélectionner des matières premières ou nutriments, créer ou sélectionner une souche microbienne, une cellule animale, un vecteur, ..., innover, améliorer, modéliser et schématiser des protocoles, modes opératoires, dispositifs d'analyse, des installations de « Up Stream Processing » ou « Down Stream Processing ».
- 3.3 Dimensionner, modéliser, extrapoler, à partir de l'échelle de laboratoire, en installations pilotes et/ou industrielles les procédés de transformation, de fermentation, ... des bioindustries, industries biotechnologiques, industries pharmaceutiques, agroalimentaires ...

Compétence 4 **S'intégrer et contribuer au développement de son milieu professionnel**

- 4.1 Planifier le travail en respectant les délais et contraintes du secteur professionnel (sécurité ...)
- 4.3 Travailler en autonomie et en équipe dans le respect de la culture d'entreprise

Compétence 6 **Communiquer face à un public de spécialistes ou de non-spécialistes, dans des contextes nationaux et internationaux**

6.1 Maîtriser les méthodes et les moyens de communication en les adaptant aux contextes et aux publics

Compétence 7 **S'engager dans une démarche de développement professionnel**

7.1 Réaliser une veille technologique dans sa sphère d'expertise

7.4 Organiser son savoir de manière à améliorer son niveau de compétence

Acquis d'apprentissage visés

Au terme de l'unité d'enseignement, l'étudiant(e) devra être capable :

- D'énoncer, décrire et expliquer avec le vocabulaire adéquat les principes abordés lors des cours magistraux ;
- De collecter les informations essentielles du cours de manière à présenter une réponse synthétique face à un problème/une situation donnée ;
- D'illustrer par des exemples ou des schémas légendés et pertinents les concepts abordés au cours ;
- De calculer des taux de croissance, des temps de génération, ... à partir de données de suivi de cultures cellulaires et ce, sur logiciel Excel ou "manuellement" ;
- De conceptualiser des montées en échelle (scaling-up) d'installations de type chromatographie préparative, filtration tangentielle, ... ;
- De rassembler et structurer ses connaissances afin d'analyser ou de développer une application concrète de bioprocédés ;
- D'appliquer les notions théoriques de filtration tangentielle et chromatographie préparative en travaillant notamment sur un dispositif de taille pilote au sein d'un hall industriel.

Liens avec d'autres UE

Prérequis pour cette UE : aucun

Corequis pour cette UE : aucun

3. Description des activités d'apprentissage

Cette unité d'enseignement comprend l(es) activité(s) d'apprentissage suivante(s) :

TEFB2M07A Bioprocédés 34 h / 2 C

TEFB2M07B Travaux pratiques de bioprocédés 14 h / 1 C

Les descriptions détaillées des différentes activités d'apprentissage sont reprises dans les fiches descriptives jointes.

4. Modalités d'évaluation

Les 30 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEFB2M07A Bioprocédés 20

TEFB2M07B Travaux pratiques de bioprocédés 10

Les formes d'évaluation et les dispositions complémentaires particulières des différentes activités d'apprentissage sont reprises dans les fiches descriptives jointes.

Dispositions complémentaires relatives à l'UE

La note finale de l'UE Bioprocédés sera calculée sur base d'une moyenne arithmétique suivant les pondérations précédentes :

$$\text{Note UE} = \text{Bioprocédés} \cdot (2/3) + \text{TP} \cdot (1/3)$$

Si une des AA présente une note inférieure ou égale à 7/20 et que la note de l'UE est supérieure ou égale à 10/20, la note de l'UE peut être fixée à 9/20.

5. Cohérence pédagogique

Cette UE est divisée en deux AA faisant respectivement l'objet de notions théoriques et exercices liés aux bioprocédés (AA Bioprocédés) et de travaux pratiques directement en lien avec ce domaine (AA Travaux pratiques de bioprocédés).

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2022-2023).

Master en sciences de l'ingénieur industriel - biochimie

HELHa Campus Mons 159 Chaussée de Binche 7000 MONS
Tél : +32 (0) 65 40 41 46 Fax : +32 (0) 65 40 41 56 Mail : tech.mons@helha.be

1. Identification de l'activité d'apprentissage

| Bioprocédés | | | |
|--|---|-----------------|-------------|
| Code | 9_TEFB2M07A | Caractère | Obligatoire |
| Bloc | 2M | Quadrimestre(s) | Q2 |
| Crédits ECTS | 2 C | Volume horaire | 34 h |
| Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants | Aurélié SEMOULIN (aurelie.semoulin@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | 20 | | |
| Langue d'enseignement et d'évaluation | Français | | |

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage est comprise dans l'UE07 Bioprocédés du bloc 2 du cursus de Master en Sciences de l'ingénieur industriel orientation Biochimie.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Au terme de l'activité d'apprentissage, l'étudiant(e) devra être capable :

- D'énoncer, décrire et expliquer avec le vocabulaire adéquat les principes abordés lors des cours magistraux ;
- De collecter les informations essentielles du cours de manière à présenter une réponse synthétique face à un problème/une situation donnée ;
- D'illustrer par des exemples ou des schémas légendés et pertinents les concepts abordés au cours ;
- De calculer des taux de croissance, des temps de génération, ... à partir de données de suivi de cultures cellulaires et ce, sur logiciel Excel ou "manuellement" ;
- De conceptualiser des montées en échelle (scaling-up) d'installations de type chromatographie préparative, filtration tangentielle, ... ;
- De rassembler et structurer ses connaissances afin d'analyser ou de développer une application concrète de bioprocédés.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

USP – Culture cellulaire :

- Fermenteur et bioréacteur ;
- Cinétique microbienne ;
- Cultures « Batch », « Fed Batch » & « Continue » ;
- $K_L a$ & transfert d'oxygène.

DSP – Chromatographie préparative :

- Principes de séparation ;
- Résines ;
- Scaling-up.

DSP – Techniques membranaires :

- Filtration frontale et stérilisante ;
- Filtration tangentielle (micro, ultra, dia et Osmose inverse).

Démarches d'apprentissage

L'activité d'apprentissage fera l'objet d'un cours magistral illustré d'exemples et d'exercices.

Dans le cas d'une incapacité à organiser les cours en présentiel, les cours seront donnés en distanciel différé via powerpoint commentés.

Dispositifs d'aide à la réussite

Résolution des exercices disponible sur connectED.

Exemple d'examen disponible sur connectED.

Sources et références

Boudrant J., Guezenec J. et Monsan P., 2007, Bioprocédés, Editions Techniques de l'Ingénieur

Pauthenier C. et Faulon J-L., 2013, Ingénierie métabolique et biologie de synthèse, Editions Techniques de l'Ingénieur

Nonus M., Cognart P., Kergoat F. et Lebeault J-M., 2012, Fermenteurs industriels, conception et réalisation, Editions Techniques de l'Ingénieur

Bourat G., 2010, Fermentations, propriétés des micro-organismes, Editions Techniques de l'Ingénieur

Lesec J., 1999, Chromatographie par perméation de gel, Chromatographie d'exclusion stérique, Editions Techniques de l'Ingénieur

Caude M. et Jardy A., 2000, Chromatographie en phase liquide : théorie et méthodes de séparation, Editions Techniques de l'Ingénieur

Maurel A., 1995, Techniques séparatives à membranes, Editions Techniques de l'Ingénieur

Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

PowerPoint et supports de cours disponibles sur connectED.

4. Modalités d'évaluation

Principe

L'évaluation de l'activité d'apprentissage fera l'objet d'un examen écrit valant pour 100 % de la note.

Dans le cas d'une incapacité à organiser l'évaluation en présentiel, celle-ci fera l'objet d'un Take home exam.

Pondérations

| | Q1 | | Q2 | | Q3 | |
|------------------------|-----------|---|-----------|---|-----------|---|
| | Modalités | % | Modalités | % | Modalités | % |
| production journalière | | | | | | |
| Période d'évaluation | | | | | | |

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 20

Dispositions complémentaires

Si l'étudiant fait une note de présence lors d'une évaluation ou ne se présente pas à une évaluation, la note de PR ou PP sera respectivement attribuée à l'UE.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat didactique spécifique proposé par le responsable de l'UE, validé par la direction ou son délégué et signé par l'étudiant pour accord.

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2022-2023).

Master en sciences de l'ingénieur industriel - biochimie

HELHa Campus Mons 159 Chaussée de Binche 7000 MONS
Tél : +32 (0) 65 40 41 46 Fax : +32 (0) 65 40 41 56 Mail : tech.mons@helha.be

1. Identification de l'activité d'apprentissage

| Travaux pratiques de bioprocédés | | | |
|--|---|-----------------|-------------|
| Code | 9_TEFB2M07B | Caractère | Obligatoire |
| Bloc | 2M | Quadrimestre(s) | Q2 |
| Crédits ECTS | 1 C | Volume horaire | 14 h |
| Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants | Aurélie SEMOULIN (aurelie.semoulin@helha.be) | | |
| Coefficient de pondération | 10 | | |
| Langue d'enseignement et d'évaluation | Français | | |

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage est comprise dans l'UE07 Bioprocédés du bloc 2 du cursus de Master en Sciences de l'ingénieur industriel orientation Biochimie. Elle permet d'illustrer, via des travaux pratiques, les notions théoriques vues dans l'AA Bioprocédés.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Appliquer les notions théoriques de filtration tangentielle et chromatographie préparative en travaillant notamment sur un dispositif de taille pilote au sein d'un hall industriel.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Les travaux pratiques se divisent en deux séances :

- Ultrafiltration du lait ;
- Chromatographie préparative.

Démarches d'apprentissage

L'activité d'apprentissage fera l'objet de séances de travaux pratiques dirigés en groupes.

Dans le cas d'une incapacité à organiser les laboratoires en présentiel, des protocoles détaillés et vidéos seront proposés pour illustrer la matière.

Dispositifs d'aide à la réussite

Mise à disposition de sources explicatives complémentaires sur connectED.

Sources et références

Néant

Supports en ligne

Les supports en ligne et indispensables pour acquérir les compétences requises sont :

4. Modalités d'évaluation

Principe

La note de l'activité d'apprentissage sera établie sur base d'une moyenne arithmétique pondérée des activités suivantes :

$$\text{Note AA} = R \cdot (2/3) + C \cdot (1/3)$$

- R rapports de laboratoire ;
- C comportement durant les laboratoires.

L'activité d'apprentissage est non récupérable au Q3.

Dans le cas d'une incapacité à organiser les laboratoires en présentiel, la note de l'AA sera établie de la manière suivante : 100 % questions relatives aux protocoles et vidéos illustrant les manipulations de chromatographie préparative et de filtration tangentielle. Ces questions seront intégrées à l'examen de l'AA Bioprocédés.

Pondérations

| | Q1 | | Q2 | | Q3 | |
|------------------------|-----------|---|-----------|---|-----------|---|
| | Modalités | % | Modalités | % | Modalités | % |
| production journalière | | | | | | |
| Période d'évaluation | | | | | | |

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 10

Dispositions complémentaires

Si l'étudiant fait une note de présence lors d'une évaluation ou ne se présente pas à une évaluation, la note de PR ou PP sera respectivement attribuée à l'UE.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat didactique spécifique proposé par le responsable de l'UE, validé par la direction ou son délégué et signé par l'étudiant pour accord.

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2022-2023).