

# Master en sciences de l'ingénieur industriel - biochimie

<b>HELHa Campus Mons</b> 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	<b>Aurélié SEMOULIN</b> (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 les biotechnologies industrielles qui vont des cours magistraux, aux séances d'exercices et aux laboratoires en hall industriel.

### 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**

Se référer aux fiches descriptives des activités d'apprentissage annexées à ce document.

### **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 de la moyenne géométrique suivante :

$$\text{(Bioprocédés}^2 \times \text{TP}^1)^{1/3}$$

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.

En cas d'absence injustifiée lors d'une évaluation continue, une note de 0 sera attribuée à cette partie d'évaluation.

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 2021-2022).

# 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](mailto: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	<b>Aurélien SEMOULIN</b> (aurelie.semoulin@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Cette activité d'apprentissage couvre les notions théoriques en lien avec les différentes phases des bioprocédés allant du "Upstream" au "Down-stream" process.

### 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 ;
- 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 ;
- De réaliser 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 »
- $K_{La}$  & 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

Cours magistral illustré d'exemples et exercices.

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

## **Dispositifs d'aide à la réussite**

Néant

## **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  
Leseq 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 fera l'objet d'un examen écrit valant pour 100 % de la note de l'activité d'apprentissage.

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

La note finale de l'AA Bioprocédés sera intégrée avec une pondération de 2C sur un total de 3 dans la note finale de l'UE calculée sur base d'une moyenne géométrique.

### **Pondérations**

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière						
Période d'évaluation			Exe	100	Exe	100

Exe = Examen écrit

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 2021-2022).

# 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](mailto: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 ( <a href="mailto:aurelie.semoulin@helha.be">aurelie.semoulin@helha.be</a> )		
Coefficient de pondération	10		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

## 2. Présentation

### Introduction

Cette activité d'apprentissage 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

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 :

Notes de TP et sources complémentaires disponibles sur connectED.

## 4. Modalités d'évaluation

### Principe

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

- 67 % rapports de laboratoire ;
- 33 % 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 TP de bioprocédés 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.

La note finale de l'AA TP de Bioprocédés sera intégrée avec une pondération de 1C sur un total de 3 dans la note finale de l'UE calculée sur base d'une moyenne géométrique

### Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière			Evc + Rap	33 - 67	Evc + Rap	33 - 67
Période d'évaluation						

Evc = Évaluation continue, Rap = Rapport(s)

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 2021-2022).