

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 MB506 Biotechnologie industrielle			
Ancien Code	TEFB2M06	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MIBM2060		
Bloc	2M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	6 C	Volume horaire	60 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Charlotte SAUSSEZ (saussezc@helha.be) Christelle MAES (maesc@helha.be) Aurélie SEMOULIN (semoulina@helha.be)		
Coefficient de pondération	60		
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 second bloc du Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel, finalité biochimie. Elle contient les activités d'apprentissage liées à l'option biochimie du second bloc. Elle couvre un large éventail d'activités qui vont des cours magistraux aux séances d'exercices en passant par une visite d'usine(s).

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
- 1.6 Établir ou concevoir un protocole de tests, de contrôles et de mesures

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

- 2.1 Réunir les informations nécessaires au développement de projets de recherche
- 2.2 Réaliser des simulations, modéliser des phénomènes afin d'approfondir les études et la recherche sur des sujets technologiques ou scientifiques

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).

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 ...)
- 4.2 Évaluer les coûts et la rentabilité de son projet
- 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'apprentissages 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) :

TEFB2M06D	Vaccinologie	16 h / 2 C
TEFB2M06G	CIP-SIP et opérations unitaires	22 h / 2 C
TEFB2M06I	Biomolécules	22 h / 2 C

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

4. Modalités d'évaluation

Les 60 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEFB2M06D	Vaccinologie	20
TEFB2M06G	CIP-SIP et opérations unitaires	20
TEFB2M06I	Biomolécules	20

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

Lorsqu'une UE comporte au moins deux activités d'apprentissage et que le nombre de points cumulés en échecs dans les AA de cette UE est strictement supérieur à 3, alors la note de l'UE sera la note de l'AA la plus basse. La note de l'UE sera calculée en utilisant une moyenne géométrique pondérée.

Si l'étudiant fait une note de présence lors d'une évaluation ou ne présente pas une évaluation, la note de PR ou PP sera alors attribuée à l'UE et l'étudiant représentera cette partie.
D'autres modalités d'évaluations peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat pédagogique.

En fonction de l'évolution de la pandémie liée au COVID-19, dans le respect des recommandations décidées par les Autorités compétentes, les activités alterneront, au besoin, entre du présentiel et/ou du distanciel.
Si la situation sanitaire l'exige, une évaluation équivalente en mode distanciel sera envisagée.

5. Cohérence pédagogique

Ces trois activités d'apprentissage sont toutes liées par le domaine des biotechnologies industrielles. Elles présentent à la fois des aspects théoriques fondamentaux mais également des procédés de productions ou des opérations unitaires liés au domaine de la biotechnologie. Le cours de CIP/SIP et d'opérations unitaires fait particulièrement le lien.

Référence au RGE

En cas de force majeure, une modification éventuelle en cours d'année peut être faite en accord avec le Directeur adjoint de département, et notifiée par écrit aux étudiants. (article 67 du règlement général des études 2025-2026).

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

Vaccinologie			
Ancien Code	9_TEFB2M06D	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MIBM2061		
Bloc	2M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	16 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Christelle MAES (maesc@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage fait partie de l'UE "Biotechnologie industrielle" qui participe au cursus de Master en Sciences de l'ingénieur industriel, finalité Biochimie .

Cette activité d'apprentissage "Production de vaccins ou vaccinologie" a pour but d'expliquer les différents types de vaccins (existants et ceux du futur), leur mode d'action, leur formulation, leur production.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Lors du travail de groupe (par 2 à 3 étudiants) en Vaccinologie c-à-d une mise en situation authentique («Vaxproduct»), l'étudiant devra

- analyser un vaccin (antimalarique, contre le VIH, contre le rotavirus, contre le cancer du col de l'utérus,...);
- justifier le choix du type de vaccins;
- argumenter sa composition (antigènes, adjuvants, excipients,...) en fonction de la réponse immunitaire recherchée;
- détailler le schéma de production
- détailler les phases précliniques et cliniques appliquées à ce vaccin
- détailler les contrôles qualités appliqués à ce type de vaccin
- détailler les excipients choisis en fonction du type de formulation
- envisager les nouvelles technologies (plantes OGM, virus recombinants, ADN nu, nouvelles formulations galéniques...) en vue d'améliorer ce vaccin;

Ce travail permettra d'entraîner les étudiants à pouvoir analyser un vaccin lors de l'évaluation certificative écrite.

Un vrai ou faux (justifié) en lien avec la matière enseignée au cours (voir "questions de balisage") fera également partie de cet examen écrit.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Cette activité d'apprentissage apporte les notions suivantes:

- Mécanismes immunologiques impliqués lors du développement de vaccins
- Types et classification des vaccins
- Qualités d'un vaccin
- Développement de vaccins antiviraux, antiparasitaires et antibactériens
- Conception et mise sur le marché d'un nouveau vaccin (nouvelles technologies, cultures cellulaires, fermentation, purification, tests de toxicité et d'efficacité)

- Applications (vaccins contre le virus de la grippe aviaire, du SIDA et HPV).

Démarches d'apprentissage

Cours magistral n utilisant des diapositives Powerpoint et des liens vidéos. Ceux-ci sont disponibles sur la plateforme Connected.

Des séances de questions/réponses sont organisées.

Dispositifs d'aide à la réussite

néant

Sources et références

MALE D., Immunologie -aide mémoire, De Boeck, 2019

COICO R., SUNSHINE G, Immunologie, De Boeck, 2023

C.A.JANEWAY, Immunobiologie, De Boeck, 2003

J. GAUDELUS, Vaccinologie, Doin, 2008

AJJAN N., Vaccination, Ed Masson, 2009

Supports en ligne

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

Supports Powerpoint disponibles sur la plateforme ConnectED.

4. Modalités d'évaluation

Principe

La note de Vaccinologie est constituée de 100% de l'examen écrit.

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 ou ne se présente pas à l'évaluation, la note de PR ou PP sera alors attribuée à l'AA.

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 2025-2026).

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

CIP-SIP et opérations unitaires			
Ancien Code	9_TEFB2M06G	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MIBM2062		
Bloc	2M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	22 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Aurélié SEMOULIN (semoulina@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage fait partie du bloc 2 du Master en Sciences de l'ingénieur industriel orientation Biochimie. Elle contient des activités en lien avec les procédés de nettoyage/désinfection et la maîtrise des techniques de stérilisation principalement à la chaleur humide.

Cette AA s'organise selon la répartition suivante :

- 14 h de cours magistral avec exercices ;
- 8 h de travaux pratiques.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

A la fin 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 et pertinente 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 paramètres de stérilisation ;
- D'appliquer une procédure de nettoyage et désinfection, d'en établir et de réaliser les méthodes de contrôle et d'analyser/critiquer les résultats.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Stratégie de nettoyage et désinfection et méthodes de contrôle

Technique de stérilisation et calcul des paramètres de stérilisation

Laboratoire de nettoyage et désinfection d'une cuve d'eau déminéralisée et méthodes de contrôle

Démarches d'apprentissage

L'activité d'apprentissage fera l'objet d'un cours magistral illustré d'exemples et d'exercices ainsi qu'une manipulation sur le concept de nettoyage et désinfection.

Dispositifs d'aide à la réussite

Sources et références

Vasseur J, 2011, Séchage industriel : principes et calcul d'appareil, Editions Techniques de l'Ingénieur
Charreau A et Cavaillé R., 1995, Séchage : Théorie et calculs, Editions Techniques de l'Ingénieur
Marin M et René F, 2000, Lyophilisation, Editions Techniques de l'Ingénieur
Leveau J-Y., Larpent J-P. et Bouix M, 1999, Sécurité microbiologique des procédés alimentaires, Editions Techniques de l'Ingénieur

Supports en ligne

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

PowerPoint, supports de cours et notes de laboratoire disponibles sur connectED.

4. Modalités d'évaluation

Principe

La note de l'activité d'apprentissage sera établie sur base d'une moyenne arithmétique pondérée suivant les pondérations suivantes :

- Evaluation du cours valant pour 80 % de la note d'AA : examen écrit organisé la semaine suivant le congé de Toussaint
- Evaluation du TP valant pour 20 % de la note d'AA : rapport écrit sur la manipulation dont le délai de remise correspond au plus tard au jour de l'examen écrit du cours associé.

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'AA et l'étudiant représentera cette partie.

En cas d'absence justifiée au laboratoire, des modalités spécifiques de récupération pourront être établies.

D'autres modalités d'évaluations peuvent être prévues en fonction du parcours académique de l'étudiant. Celles-ci seront alors consignées dans un contrat pédagogique.

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 2025-2026).

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

Biomolécules			
Ancien Code	9_TEFB2M06I	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MIBM2063		
Bloc	2M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	2 C	Volume horaire	22 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Charlotte SAUSSEZ (saussezc@helha.be)		
Coefficient de pondération	20		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Le cours de biomolécules, intégrant l'unité d'enseignement biotechnologie industrielle, a pour ambition de faire le lien entre l'ensemble des connaissances acquises tout au long du cursus et leur mise en application dans des cas concrets de productions biotechnologiques. Il commence par dresser le bilan des connaissances des étudiants en matière de compréhension des biomolécules, de leurs activités, de leurs sources d'approvisionnement, ... Ensuite, il propose un exercice pratique pour l'obtention de telles molécules et il se termine par des exemples.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Les objectifs de cette activité d'apprentissage sont :

- Bien comprendre ce qui se cache derrière le vocable "biomolécules"
- Définir les domaines d'utilisation de ces biomolécules
- Au départ des connaissances acquises dans les autres cours et d'un exercice, être capable de proposer un schéma d'obtention d'une biomolécule cible
- Comprendre la méthodologie d'obtention de biomolécules d'intérêt au départ d'exemples concrets.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Le contenu de cette activité d'apprentissage est repris ci-après :

- Introduction générale
- Quelles sont les sources de biomolécules ?
- Quelles méthodes d'extraction et de purification utiliser ?
- Quelles sont les différents types de fonctionnalités des biomolécules ?
- Cas concret n°1
- Cas concret n°2

Les cas concrets présentés sont liés aux activités de recherche du CeREF Technique et sont amenés à évoluer d'une année académique à l'autre.

Démarches d'apprentissage

Plusieurs exercices seront proposés afin de développer les savoirs et savoir-faire nécessaires à la réussite de ce cours

- Temps de réflexion individuel sur la nature des biomolécules et échanges en classe - co-construction des connaissances
- Lecture d'article ou proposition d'exercices ludiques pour définir les sources de biomolécules, les secteurs d'activité où elles sont utilisées, les fonctionnalités de chacune des familles de biomolécules. Répondre à "qui ?" "quoi ?" "Où?" et éventuellement "comment ?"
- Exercice côté : chaque groupe d'étudiant reçoit un contexte, une biomolécule cible et doit proposer un schéma d'obtention de cette dernière en tenant compte de sa nature, de ses propriétés physico-chimique et du secteur d'activité où elle sera utilisée.
- Présentation de cas concret pour illustrer la logique de production des biomolécules.

Dispositifs d'aide à la réussite

Le cours est basé sur l'échange, le dialogue, l'entraide. Des ressources sont également mises à la disposition des étudiants. Ainsi que la possibilité de mieux comprendre la nature et les enjeux du sujet grâce à des illustrations concrètes et participatives.

Sources et références

- Ravishankar C. et al., 2023, current applications of biomolecules in biotechnology, research gate, open source
- Sandrine Bourgoin-Voillard, Jean Breton, Philippe Bulet, Christine Demeilliers, Emmanuel Drouet, et al.. Les biomolécules en biotechnologies. Introduction aux biotechnologies en santé, 2015, 2743020857.
- Abdulhameed S. et al., 2017, Bioressources and bioprocess in biotechnology, volume 1 & 2, Elsevier

Supports en ligne

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

Les supports utilisés ainsi que les articles sont disponibles sur ConnectED.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Il s'agit d'une évaluation continue constituée d'un exercice pratique par groupe de deux ou trois étudiants et d'un questionnaire à choix multiples en fin de cours. La note sera calculée via une moyenne arithmétique pondérée des deux exercices proposés.

Pondérations

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

Evc = Évaluation continue, Trv = Travaux

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

Dispositions complémentaires

Les principes d'évaluation ci-dessus ont pour motif pédagogique de permettre aux étudiants d'avoir conscience de l'état d'acquisition des compétences attendues.

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 2025-2026).