

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation 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 MB408 Biochimie et Biotechnologie			
Code	TEMB1M08	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	7 C	Volume horaire	88 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Thérèse WALRAVENS (therese.walravens@helha.be) Aurélié SEMOULIN (aurelie.semoulin@helha.be)		
Coefficient de pondération	70		
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 cursus de Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel, finalité Biochimie (Bloc 1).

Elle regroupe les enseignements de biologie moléculaire (36h), de génie enzymatique (36h) et le laboratoire de génie enzymatique (16h)

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

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

- Compétence 1 **Communiquer avec les collaborateurs, les clients**
 - 1.1 Rédiger des rapports, cahiers des charges, fiches techniques et manuels.
 - 1.3 S'exprimer de manière adaptée en fonction du public
- Compétence 2 **Agir de façon réflexive et autonome, en équipe, en partenariat**
 - 2.3 Actualiser ses connaissances et compétences
 - 2.4 Collaborer activement avec d'autres dans un esprit d'ouverture
- Compétence 3 **Analyser une situation en suivant une méthode de recherche scientifique**
 - 3.1 Identifier, traiter et synthétiser les données pertinentes
 - 3.2 Rechercher les ressources nécessaires
 - 3.4 Exercer un esprit critique
 - 3.5 Effectuer des choix appropriés

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) :

TEMB1M08A	Génie génétique	36 h / 3 C
TEMB1M08B	Génie enzymatique	36 h / 3 C
TEMB1M08C	Laboratoire de génie enzymatique	16 h / 1 C

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

4. Modalités d'évaluation

Les 70 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEMB1M08A	Génie génétique	30
TEMB1M08B	Génie enzymatique	30
TEMB1M08C	Laboratoire de génie enzymatique	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 est obtenue en calculant la moyenne géométrique pondérée :

$$((\text{génie génétique})^3 * (\text{génie enzymatique})^3 * (\text{laboratoire g. enzymatique}))^{1/7}$$

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 alors attribuée à l'UE et l'étudiant représentera cette partie.

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.

En cas d'absences répétées et injustifiées à une activité obligatoire, les sanctions administratives prévues dans le REE seront appliquées.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en cas de confinement. La pondération des activités d'apprentissage au sein de l'UE restera la même.

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 2020-2021).

Ces modes d'évaluation pourront être modifiés durant l'année académique étant donné les éventuels changements de code couleur qui s'imposeraient de manière locale et/ou nationale, chaque implantation devant suivre le code couleur en vigueur en fonction de son code postal (cfr. le protocole année académique 2020-2021 énoncé dans la circulaire 7730 du 7 septembre 2020 de la Fédération Wallonie Bruxelles).

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation 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

Génie génétique			
Code	9_TEMB1M08A	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Aurélié SEMOULIN (aurelie.semoulin@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage permettra à l'étudiant de découvrir les possibilités et les outils de manipulations biomoléculaires ainsi que les techniques de suivi du procédé.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Au terme de l'activité d'apprentissage "Génie génétique" l'étudiant sera capable :

- de présenter les outils de la biologie moléculaire ;
- de décrire les méthodes d'amplification génique et de séquençage ;
- de proposer des pistes de réalisation de recombinaison génique ;
- d'expliquer les régulations de l'activité des gènes tant chez les procaryotes que les eucaryotes ;
- d'appréhender l'apport de la bioinformatique à différents niveaux du génie génétique ;
- de présenter oralement, en langue anglaise, un article scientifique en langue anglaise qui illustre une

application industrielle de l'ADN recombinant et de synthétiser l'article par écrit en langue anglaise.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Bases fondamentales du génie génétique ;
Les outils de la biologie moléculaire ;
Amplification génique ;
Séquençage de l'ADN ;
Fonction des gènes et expressions des protéines recombinantes ;
Régulation de l'activité des gènes chez les procaryotes ;
L'ADN recombinant et ses applications industrielles ;
Structure et fonctionnement du gène eucaryotes ;
Introduction à la bio-informatique.

Démarches d'apprentissage

Suite aux conditions sanitaires actuelles liées au Covid19 :

- Le cours sera donné via powerpoint commentés appuyés de séances de questions/réponses ;
- Une activité de lecture par groupe d'un article scientifique en langue anglaise sera organisée. Cet article sera ensuite résumé par écrit en langue anglaise et présenté via powerpoint commenté en langue anglaise. Une

défense de la présentation sera organisée par Teams en langue anglaise. Des consignes plus précises seront fournies en début d'année. Cette activité s'organise en collaboration avec le cours de langue.

Dispositifs d'aide à la réussite

Feedback sur le résumé d'article avant présentation et défense.

Ouvrages de référence

Griffiths, Wessler, Lewotin, Gelbart, Suzuki et Miller, L'analyse génétique, de boeck éditions, Paris 2006
Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky et Jackson, Campbell : Biologie, Pearson éditions, Québec 2012
Coutouly, Klein, Barbiery et Kriat, Travaux dirigés de biochimie, biologie moléculaire et bioinformatique, Biosciences et Techniques, Dion éditions.

Supports

Powerpoint disponibles sur ConnectEd.

4. Modalités d'évaluation

Principe

La note finale de génie génétique sera calculée sur base d'une moyenne arithmétique suivant les pondérations ci-dessous :

- Examen écrit 80 % - En cas d'incapacité à organiser l'examen en présentiel, celui-ci fera l'objet d'un Take home exam ;
- Article 20 % (10 % pour la qualité du contenu du résumé et 10 % pour la qualité du contenu de la défense suite à la présentation). Les 20 % de l'article sont non récupérables au Q3.

La note de l'AA interviendra dans le calcul de la note finale de l'UE sur base d'une moyenne géométrique suivant la pondération de 3.

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Trv	20				
Période d'évaluation	Exe	80			Exe	80

Trv = Travaux, Exe = Examen écrit

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 30

Dispositions complémentaires

En cas d'absence injustifiée lors d'une activité certificative, une note de 0 sera attribuée à cette partie d'évaluation. Les 20% de l'article ne sont pas récupérables au Q3.

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 2020-2021).

Ces modes d'évaluation pourront être modifiés durant l'année académique étant donné les éventuels changements de code couleur qui s'imposeraient de manière locale et/ou nationale, chaque implantation devant suivre le code couleur en vigueur en fonction de son code postal (cfr. le protocole année académique 2020-2021 énoncé dans la circulaire 7730 du 7 septembre 2020 de la Fédération Wallonie Bruxelles).

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation 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

Génie enzymatique			
Code	9_TEMB1M08B	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Thérèse WALRAVENS (therese.walravens@helha.be)		
Coefficient de pondération	30		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette activité d'apprentissage permet à l'étudiant de découvrir les méthodes d'étude et de production des protéines et plus spécifiquement des enzymes, outils indispensables aux biotechnologies.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

A la fin de cette activité d'apprentissage, l'étudiant sera capable de :

- formuler, expliquer, représenter les différents mécanismes enzymatiques (Michaelien, pluri-substrats, allostériques).
- utiliser et maîtriser les bases du traitement mathématique de l'interaction moléculaire permettant la détermination des constantes d'affinité et des paramètres cinétiques.
- analyser un protocole de purification d'une protéine.
- utiliser les différents concepts vus en cours pour rechercher, analyser et présenter les différentes étapes d'une application biotechnologique utilisant ou produisant des enzymes.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

1ère Partie: enzymologie

Notions élémentaires en enzymologie
La cinétique enzymatique Michaelienne

L' inhibition enzymatique

La cinétique des réactions enzymatiques à plusieurs substrats

Les enzymes allostériques

Expression et mesure de l'activité enzymatique

2ème Partie: génie enzymatique

Production d'enzymes industrielles

Méthodes et stratégies de purification des protéines

Méthodes de dosages des protéines

Démarches d'apprentissage

Cours magistral interactif, séances de travaux dirigés, auto-apprentissage de nouveaux concepts à partir de documents bibliographiques (articles et livres).

Dispositifs d'aide à la réussite

Un document explicitant les objectifs détaillés est disponible sur la plateforme ConnectED .

Ouvrages de référence

J-P Siné, *Enzymologie et applications*, ED. Ellipses, 2010, Paris.

Supports

Tous les supports utilisés lors des cours sont à disposition sur la plateforme ConnectED.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Interrogation écrite (Théorie) 10%

Examen écrit (Théorie+exercices) 90%

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Int	10				
Période d'évaluation	Exe	90			Exe	100

Int = Interrogation(s), Exe = Examen écrit

La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE dont elle fait partie vaut 30

Dispositions complémentaires

La note finale de l'AA est obtenue en calculant la moyenne géométrique pondérée :

$((\text{interrogation}) * (\text{examen})^9)^{1/10}$

Au Q1: Les points de l'interrogation du Q1 sont conservés et la matière concernée par l'interrogation ne sera plus évaluée lors de l'examen écrit du Q1.

Au Q3: toute la matière sera évaluée lors de l'examen écrit et donc la note obtenue lors de l'interrogation du Q1 sera remise en jeu.

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.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en cas de confinement. La pondération des évaluations restera la même pour le calcul de la note de cette activité d'apprentissage.

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 2020-2021).

Ces modes d'évaluation pourront être modifiés durant l'année académique étant donné les éventuels changements de code couleur qui s'imposeraient de manière locale et/ou nationale, chaque implantation devant suivre le code couleur en vigueur en fonction de son code postal (cfr. le protocole année académique 2020-2021 énoncé dans la circulaire 7730 du 7 septembre 2020 de la Fédération Wallonie Bruxelles).

Master en Sciences de l'Ingénieur Industriel orientation 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

Laboratoire de génie enzymatique			
Code	9_TEMB1M08C	Caractère	Obligatoire
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	1 C	Volume horaire	16 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Thérèse WALRAVENS (therese.walravens@helha.be)		
Coefficient de pondération	10		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

L'AA Laboratoire de génie enzymatique (16h) fait partie de l'UE Biochimie et Biotechnologie. Cette AA d'apprentissage permet de mettre en application pratique des concepts théoriques vus lors de l'AA Génie enzymatique.

Objectifs / Acquis d'apprentissage

Lors des séances de travaux pratiques réalisés en groupes de 2 à 3 étudiants, l'étudiant sera capable :

- en s'appuyant sur la fiche pédagogique décrivant les objectifs et le protocole, d'appliquer des protocoles de méthode d'analyse et de générer des résultats.
- de compléter par des recherches personnelles les protocoles fournis afin de mettre en place une méthodologie cohérente permettant d'atteindre les objectifs fixés.
- découvrir, utiliser les appareillages couramment employés en laboratoire de biotechnologie.
- générer des résultats, les critiquer et les interpréter dans le but d'améliorer la méthode de travail.
- rédiger un rapport qui explique le principe de l'analyse, qui présente de manière synthétique les données recueillies, qui exploite et critique ces données au regard des résultats attendus par la littérature scientifique sur le sujet et qui contient une autocritique du travail réalisé lors de la séance de TP.

3. Description des activités d'apprentissage

Contenu

Quatre séances de travaux pratiques:

- Etude de la cinétique de la LDH sans et avec inhibiteur.
- Extraction de l'albumine du sérum sanguin et dosage protéique par la méthode au Biuret.
- Fractionnement des protéines de la farine de blé et microdosage protéique par la méthode de Bradford.
- Comparaison de deux méthodes de dosage de l'activité enzymatique de l'alpha-amylase.

Démarches d'apprentissage

Les différents travaux pratiques du laboratoire de génie enzymatique se basent sur des concepts théoriques vus lors de l'AA Génie enzymatique.

Dispositifs d'aide à la réussite

Néant

Ouvrages de référence

Néant

Supports

Tous les documents et supports utilisés se trouvent à disposition sur la plateforme ConnectED.

4. Modalités d'évaluation

Principe

Préparation des TP dans le cahier de laboratoire, organisation du travail et assiduité au travail (20%)

Rapports (80%)

Pondérations

	Q1		Q2		Q3	
	Modalités	%	Modalités	%	Modalités	%
production journalière	Evc + Rap	100			Rap	80
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

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.

D'autres modalités d'évaluation peuvent être prévues en cas de confinement. La pondération de cette activité d'apprentissage au sein de l'UE restera la même.

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 2020-2021).

Ces modes d'évaluation pourront être modifiés durant l'année académique étant donné les éventuels changements de code couleur qui s'imposeraient de manière locale et/ou nationale, chaque implantation devant suivre le code couleur en vigueur en fonction de son code postal (cfr. le protocole année académique 2020-2021 énoncé dans la circulaire 7730 du 7 septembre 2020 de la Fédération Wallonie Bruxelles).