

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 MB417 Génie enzymatique			
Ancien Code	TEFB1M17	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MIBM1170		
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	4 C	Volume horaire	52 h
Coordonnées des responsables et des intervenants dans l'UE	Thérèse WALRAVENS (walravenst@helha.be)		
Coefficient de pondération	40		
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 activités d'apprentissage génie enzymatique (36h) et travaux pratiques 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 **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
- 1.5 Sélectionner et exploiter les logiciels et outils conceptuels les plus appropriés pour résoudre une tâche spécifique
- 1.6 Établir ou concevoir un protocole de tests, de contrôles et de mesures

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 ...)
- 4.3 Travailler en autonomie et en équipe dans le respect de la culture d'entreprise

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
- 7.5 Actualiser ses connaissances et s'engager dans les formations complémentaires adéquates

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) :

TEFB1M17A	Génie enzymatique	36 h / 3 C
TEFB1M17B	Travaux pratiques 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 40 points attribués dans cette UE sont répartis entre les différentes activités de la manière suivante :

TEFB1M17A	Génie enzymatique	30
TEFB1M17B	Travaux pratiques 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.

Si 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.

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.

5. Cohérence pédagogique

Les travaux pratiques sont une illustration du cours théorique.

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

Génie enzymatique			
Ancien Code	9_TEFB1M17A	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MIBM1171		
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	3 C	Volume horaire	36 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Thérèse WALRAVENS (walravenst@helha.be)		
Coefficient de pondération		30	
Langue d'enseignement et d'évaluation		Français	

2. Présentation

Introduction

Cette AA 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

Au terme de cette activité d'apprentissage, l'étudiant sera capable de :

rechercher des données cinétiques et de structure d'une enzyme dans la banque de données Brenda.
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

Le dosage enzymatique de substrat

2ème Partie: génie enzymatique

Production d'enzymes industrielles

Méthodes 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) et à partir de présentations powerpoint commentées.

Dispositifs d'aide à la réussite

Un document détaillant les objectifs de cours est disponible sur la plateforme ConnectED.

Une interrogation après 8h de cours, sur la partie enzymologie et sur l'équation de Michaëlis-Menten permet aux étudiants, d'une part d'étudier les notions nécessaires pour comprendre la suite du cours et d'autre part de diminuer la quantité de matière à voir pour l'examen final.

Un devoir sur l'utilisation de la banque de données Brenda permet à l'étudiant de s'exercer à utiliser cette application. Il ne sera plus interrogé sur cette partie lors de l'examen final

Sources et références

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

Coutouly, Klein, Barbiery et Kriat, Travaux dirigés de biochimie, biologie moléculaire et bioinformatique, Biosciences et Techniques, Dion éditions.

Supports en ligne

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

Tous les documents et supports utilisés lors des exposés théoriques ainsi que les présentations Powerpoint commentées se trouvent à disposition sur la plateforme ConnectED.

4. Modalités d'évaluation

Principe

La note de l'AA est calculée selon la formule:

$$I \times 0.075 + B \times 0.025 + E \times 0.9$$

I = note/20 obtenue lors de l'**interrogation** sur la partie enzymologie (7,5% de l'AA) (organisée lors de la 6ème séance de cours)

B = note/20 obtenue pour le **devoir** de présentation d'une enzyme utilisant la banque de donnée BRENDA (2,5% de l'AA) (A déposer dans ConectEd pour la 3ème séance de cours)

E = note/20 obtenue à l' **examen écrit** (90% de l'AA)

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.

Au Q3, la note de l'AA est la note obtenue à l'examen écrit (100% de l'AA)

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 30

Dispositions complémentaires

Au Q1: Les points de l'interrogation du Q1 et du devoir sont conservés et ne seront plus évalués 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.

Si l'étudiant ne se présente pas à une évaluation, la note de PP ou PR sera alors 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.

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 UE.

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

Travaux pratiques de Génie enzymatique			
Ancien Code	9_TEFB1M17B	Caractère	Obligatoire
Nouveau Code	MIBM1172		
Bloc	1M	Quadrimestre(s)	Q1
Crédits ECTS	1 C	Volume horaire	16 h
Coordonnées du Titulaire de l'activité et des intervenants	Thérèse WALRAVENS (walravenst@helha.be)		
Coefficient de pondération	10		
Langue d'enseignement et d'évaluation	Français		

2. Présentation

Introduction

Cette AA permet de mettre en application des concepts théoriques vus lors de l'AA Génie enzymatique, en générant des résultats expérimentaux et en utilisant les outils de calcul adaptés pour les interpréter.

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 annoncés 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.
- Extraction de la beta-fructosidase de levure boulangère et détermination de la vitesse initiale de la réaction enzymatique.

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

Sources et références

Néant

Supports en ligne

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

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

4. Modalités d'évaluation

Principe

La note de l'AA est calculée selon la formule:

$$R * F$$

R = moyenne arithmétique des rapports de TP (Chaque rapport est à poster dans ConnecEd, au maximum une semaine après la séance de TP)

F = facteur de pondération de la note finale, pouvant aller de 0,9 à 1,1 en fonction du non-respect/respect des critères suivants : préparation des séances de TP dans le cahier de laboratoire, organisation du travail, pas d'erreurs de manipulations, rangement du laboratoire en fin de séance.

Seul R (rédaction des rapports) est récupérable au Q3.

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

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 2025-2026).