

<b>Génie biochimique</b>	<b>UE 45</b>
--------------------------	--------------

<b>CATEGORIE :</b> TECHNIQUE	<b>SECTION :</b> Sciences Industrielles
	<b>OPTION :</b>
<b>Année :</b> BLOC 4	
<b>Acronyme :</b> TLU41BGENBIO	
<b>Langues d'enseignement :</b> Français	
<b>Coordonnées du service :</b> HELdB - CAMPUS CERIA Bâtiment 10 – B2 Avenue Emile Gryson 1 - 1070 Bruxelles	
<b>Enseignant responsable :</b> Alain Durieux - <a href="mailto:adurieux@spfb.brussels">adurieux@spfb.brussels</a>	
<b>Autre(s) enseignant(s) de l'UE :</b>	
<b>Nombre d'heures :</b> 30 h	<b>Nombre de crédits :</b> 3 ECTS (Facteur de pondération)
<b>Niveau du cycle :</b> 2	<b>Période :</b> Q1
<b>Cadre européen de certification :</b> Niveau 7	
<b>Liste des UE pré requises :</b> Néant	
<b>Liste des UE co requises :</b> Néant	
<b>Caractère obligatoire ou au choix dans le programme ou option de l'étudiant :</b> Cours obligatoire dans le programme.	

**Contribution de l'UE au profil d'enseignement du programme :**

**Au terme de sa formation, le master en Sciences de l'ingénieur industriel :**

- \* Prendre contact et dialoguer avec les partenaires industriels afin de mener à bien un projet bibliographique
- \* Mobiliser, compléter et actualiser de manière critique, individuellement, ses connaissances notamment sur base de recherches bibliographiques et d'informations connexes
- \* Faire preuve de réflexivité, assumer la responsabilité de ses choix et s'auto-évalue dans le cadre de ses projets
- \* Identifier, traiter et synthétiser les données pertinentes pour ses projets scientifiques
- \* Concevoir un procédé de technologie de fermentation dans son ensemble

**Autres connaissances ou compétences prérequis :**

Microbiologie – Biochimie des macromolécules – Biochimie métabolique – Opérations unitaires du génie chimique I - Chimie analytique



**Descriptif des objectifs et des contenus de l'UE :**

**Génie biochimique 1 :**

**Objectifs :**

- \* Compréhension des cinétiques enzymatiques et de la croissance bactérienne
- \* Conception d'un bioréacteur, compréhension des bilans (masse, substrats, biomasse, métabolites produits), compréhension des modes de conduites d'un bioréacteur
- \* Sensibiliser les étudiants aux contraintes de la culture de microorganismes à grande échelle (maintien de la stérilité, facteurs limitants, transfert d'oxygène...)
- \* Introduire les notions d'optimisation des paramètres de culture de microorganismes en bioréacteur (mesure des paramètres – régulation)
- \* Donner une vue d'ensemble d'une installation industrielle
- \* Introduire les notions de « downstream processing » et de purification des protéines
- \* Introduire les notions d'immobilisation de microorganismes et de conception de réacteurs continus

**Contenu :**

- \* Cinétiques enzymatiques à un et plusieurs substrats – modes d'inhibition
- \* Cinétiques de croissance microbienne : bilans de masse – aspect cinétique – productivité – production de métabolites
- \* Conception des bioréacteurs : description générale – système d'agitation – modes de culture (batch – fed-batch – continu) et bilans associés – production de levure de boulangerie – transfert d'oxygène (k<sub>la</sub>)
- \* Description des installations de fermentation : périphériques – circuit de vapeur, d'eau et d'air – stérilisation et maintien de l'asepsie – capteurs utilisés dans les bioréacteurs (capteurs physiques et physico-chimiques) – biocapteurs – mesure de la biomasse – système de régulation des paramètres
- \* Introduction à la purification des protéines : descriptif succinct des étapes du « downstream processing » (centrifugation, microfiltration, ultrafiltration, lyse cellulaire...) – techniques chromatographiques de purification des protéines (inventaires des techniques, descriptif des étapes, évaluation de l'efficacité d'un procédé de purification)
- \* Immobilisation de microorganismes (descriptif de techniques) et développement de réacteurs continus

**Activités et méthodes d'apprentissage et d'enseignement :**

**Génie biochimique 1 :**

L'enseignement est principalement de type magistral : exposé supporté par des présentations PowerPoint. Enseignement des notions théoriques est complété par l'étude d'applications et de cas pratiques. Une participation active à chaque séance du cours est vivement recommandée.

**Mode d'évaluation et de pondération par activité au sein de l'UE :**

Cours Concernés	H	ECTS	Pond.	Janvier				Juin *				Deuxième session				
				Eval Continue	Travaux	Ecrit	Oral	Eval Continue	Travaux	Ecrit	Oral	NR	Travaux	Ecrit	Oral	
Génie biochimique 1	30	3	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

NR = Note reportée

Informations sur le mode d'évaluation :

Attention la méthode de calcul de la note UE ci-dessous prévaut sur toute autre consigne indiquée dans la fiche UE.

**Méthode de calcul de la note finale d'une UE**

La note finale attribuée à une UE doit, dans tous les cas, être calculée en effectuant la moyenne arithmétique pondérée des notes des AA composant l'UE.

**Remarque :**

Lors des délibérations, en raison de circonstances exceptionnelles et notamment sur proposition des mini-jurys, rien n'empêche que le jury plénier puisse attribuer les crédits associés à une UE dont la note est inférieure à 10/20, sans modifier la valeur de cette dernière.

**L'épreuve comporte une préparation aux questions orales ouvertes tirées au sort par l'étudiant**

Justifier la NR en 2de session :

\* Le cas échéant, les évaluations de la session d'examens de janvier ne sont reportées en juin que si la note est  $\geq 10/20$ .

**Informations complémentaires :**

**L'UE est réussie si la note est de 10/20.**

**Acquis d'apprentissages sanctionnés, spécifiques et contribuant à l'UE :**

À l'issue du cours de **Génie biochimique 1**, l'étudiant est capable de :

- \* Identifier les différents modèles de cinétiques enzymatiques et de savoir les développer
- \* Caractériser une croissance bactérienne d'un point de vue cinétique et bilan chimique ainsi que la production de métabolites associés
- \* Comprendre la conduite d'un bioréacteur, les paramètres régissant son fonctionnement en lien avec la culture de microorganismes et la production de métabolites
- \* Décrire les composants techniques (sondes, périphériques, fluides...) d'un bioréacteur dans leur ensemble, justifier leur utilité et expliquer les principes de fonctionnement
- \* Optimiser la culture de microorganismes en bioréacteur
- \* Percevoir les contraintes de culture d'un microorganisme à grande échelle

**Description des sources, des références et des supports OBLIGATOIRES :**

**Génie biochimique 1 :**

Mise à disposition des présentations en version informatisées et de publications scientifiques pertinentes pour le cours.



**Description des sources, des références et des supports SUGGERES :**

**Génie biochimique 1 :**

Les sources et références sont détaillées dans les présentations PPT