Biologie moléculaire et génie génétique

UE 66

Enseignant(s) responsable de l'UE : Philippe MAURER

Année d'études	Bloc 5
Acronyme	TLU51BIOMOL2
Nombre de crédits ECTS	3 (facteur de pondération)
Volume horaire	26 h (Q1 26 / Q2 0)
Période de l'année	Quadrimestre 1
Niveau du cycle	2e cycle
Cadre européen de certification	Niveau 7
Caractère dans le programme	Cours obligatoire dans le programme
Langue(s) d'enseignement	Français
Coordonnées du service	Campus de Bruxelles, Avenue Émile Gryson 1 (bât. 4C), 1070 Bruxelles
Mode d'évaluation	Unité évaluée en épreuve intégrée
UE prérequises	Néant
UE corequises	Néant

Liste des activités d'apprentissage

Activité d'apprentissage	Volume horaire	ECTS	Présence obligatoire
TLB51BMGN Biologie moléculaire et génie génétique	26	3	NON

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

- **RE01** ARES. 1 01. Identifier, conceptualiser et résoudre des problèmes complexes
- **RE01.1** ARES. 1.1 Intégrer les savoirs scientifiques et technologiques afin de faire face à la diversité et à la complexité des problèmes rencontrés
- **RE02** ARES. 2 02. Concevoir et gérer des projets de recherche appliquée
- **RE02.2** ARES. 2.2 Réaliser des simulations, modéliser des phénomènes afin d'approfondir les études et la recherche sur des sujets technologiques ou scientifiques
- **RE02.5** ARES. 2.5 Exploiter les résultats de recherche
- **RE03** ARES. 3 03. Développer et appliquer les ressources techniques et technologiques liées au domaine de la biochimie
- **RE03.2** ARES. 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 ».
- **RE07** ARES. 7 07. S'engager dans une démarche de développement professionnel
- **RE07.4** ARES. 7.4 Organiser son savoir de manière à améliorer son niveau de compétence

Autres connaissances ou compétences prérequises

Biologie moléculaire et génie génétique

Cours théoriques et laboratoires de Microbiologie (1, 2 et 3), de Biochimie (3) et de Génie génétique.

Descriptif des objectifs et des contenus de l'UE

Biologie moléculaire et génie génétique

Objectifs

- Approfondir et intégrer les différents concepts de la Biochimie (moléculaire et cellulaire) et du Génie génétique.

- Donner une vision large des nombreux intérêts et applications de la Biologie moléculaire et du Génie génétique dans les biotechnologies.

- Étudier et comprendre des techniques approfondies d'étude des acides nucléiques.

- Apprendre à développer une stratégie expérimentale complète permettant, in fine, l'isolement d'un gène/d'un ADNc/d'une protéine d'intérêt au départ du génome/du transcriptome/du protéome complet d'un organisme (+ choix du modèle cellulaire).

- Étudier et comprendre les mécanismes moléculaires fondamentaux qui régissent la régulation des différentes étapes du « Flux de l'information biologique » (ou comment une information stockée au niveau du génome est exprimée en une protéine fonctionnelle dans le compartiment adéquat ?) au sein des cellules procaryotes et eucaryotes (inférieurs vs supérieurs) ; modes de contrôle de la transcription d'un gène (cf. contrôles génotropes) versus les modes de contrôle de l'activité des protéines (cf. modes enzymotropes). Chaque régulation étant d'abord positionnée dans un contexte environnemental naturel avant d'être transposée dans un contexte d'application au laboratoire, en industrie, ...

- Acquérir une démarche de pensée logique, analytique, pertinente et rigoureuse, et développer son son esprit critique dans la recherche d'informations, le jugement et la résolution de problèmes.

Contenu

- Construction d'une banque d'ADN génomique : définition, avantages, inconvénients, procédure expérimentale, taille, ...

- Construction d'une banque d'ADN complémentaires : définition, avantages, inconvénients, procédure expérimentale, ...

- Construction d'une banque d'expression : définition, avantages, inconvénients, procédure expérimentale, ...

- Techniques de criblage d'une banque/identification du clone d'intérêt.

- Destinées du clone d'intérêt ?

- Régulations génotropes (post-)transcriptionnelles, régulations (post-)traductionnelles.

- Régulations enzymotropes.

- Contrôles spécifiques (positifs vs négatifs) : induction, répression, anti-activation, activation (mécanismes moléculaires, expressions graphiques, applications en recherche vs en industrie, ...).

- Contrôles non spécifiques.

- Contrôles multiples.

Activités et méthodes d'apprentissage et d'enseignement

Biologie moléculaire et génie génétique

- L'enseignement est en partie de type magistral : exposé verbo-iconique (supporté par une projection de présentations PowerPoint) et renforcé par des exercices théoriques et par l'analyse de cas/mise en situation.

- Visionnage de documentaires d'informations scientifiques, mini débats, ...

- Méthode interactive : une participation active à chaque séance du cours est vivement recommandée.

Acquis d'apprentissage sanctionnés, spécifiques et contribuant à l'UE

Biologie moléculaire et génie génétique

Aux termes des apprentissages, l'étudiant est capable de :

- De s’approprier les savoirs théoriques de la Biologie moléculaire et du Génie génétique et d’en maîtriser sa terminologie.

- De comprendre les mécanismes moléculaires fondamentaux qui régissent la régulation des différentes étapes du « Flux de l’information biologique » au sein des cellules procaryotes et eucaryotes (inférieurs vs supérieurs) ; de même que les modes de contrôles de la transcription d’un gène (cf. contrôles génotropes) vs les modes de contrôles de l’activité des protéines (cf. modes enzymotropes).

- De comprendre une voie de régulation par l’analyse de résultats expérimentaux.

- De schématiser une voie de régulation et l’implication des différents intervenants et niveaux.

- De comprendre l’utilité et la praticité des techniques approfondies utilisées pour la « caractérisation" des acides nucléiques.

- De développer une stratégie expérimentale complète permettant, in fine, l’isolement d’un gène/d’un ADNc/d’une protéine d’intérêt au départ du

génome/du transcriptome/du protéome complet d’un organisme (+ choix du modèle cellulaire).

- D’analyser de manière critique un article scientifique (généraliste versus spécifique), une problématique d’actualité (clonage, MGM, OGM, AGM, …), de

comprendre un protocole technique (commercial), …

- De transposer les données des séminaires dans des situations plus appliquées (en recherche vs en industrie), de résoudre des problèmes.

Description des supports de cours indispensables

Description	Accès à la source	URL
Toute l'UE : - Table des matières très détaillée. - Versions pdf des présentations PowerPoint projetées en auditoire. Volontairement incomplètes (pour favoriser l’interaction et susciter des moments d’apprentissage participatifs et réflexifs), ces présentations contiennent les mots-clés, les définitions, les schémas, les tableaux récapitulatifs, ...	Ce support de cours est disponible sur le campus numérique	—

Description des références et des supports complémentaires

Description	Accès à la source	URL
Toute l'UE : Une liste complète de références bibliographiques est distribuée aux étudiants.	Ce support de cours est disponible sur le campus numérique	—

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

Cette unité d'enseignement est évaluée en épreuve intégrée.

Janvier			
Ensemble de l'UE			
Examen oral	100 %	Type de questions : Questions ouvertes	Examen à livre : Livre fermé
- Une liste de **questions « ouvertes », préparatoires à l'examen,** est distribuée en cours d'année aux étudiants. - **Lors de l'examen, deux questions « ouvertes »** sont tirées au sort par parmi la liste pré citée. - Après une **préparation écrite de 30 minutes**, l'étudiant expose oralement ses réponses (30 minutes). **- Ces questions préparées sont le point de départ de l'examen qui, par la suite, vérifiera la maîtrise du cours dans son ensemble** (cf. mots-clés, concepts, propriétés, … à expliquer à « brûle-pourpoint »).			
Août			
Ensemble de l'UE			
Examen oral	100 %	Type de questions : Questions ouvertes	Examen à livre : Livre fermé
- Une liste de **questions « ouvertes », préparatoires à l'examen,** est distribuée en cours d'année aux étudiants. - **Lors de l'examen, deux questions « ouvertes »** sont tirées au sort par parmi la liste pré citée. - Après une **préparation écrite de 30 minutes**, l'étudiant expose oralement ses réponses (30 minutes). **- Ces questions préparées sont le point de départ de l'examen qui, par la suite, vérifiera la maîtrise du cours dans son ensemble** (cf. mots-clés, concepts, propriétés, … à expliquer à « brûle-pourpoint »).			