

Faculté de d'Ingénierie biologique, agronomique et environnementale

BIRC2108 Génie biochimique et microbiologique

[30h+22.5h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

Enseignant(s): Spyridon Agathos

Langue d'enseignement : français

Niveau : Deuxième cycle

Objectifs (en termes de compétences)

L'objectif général est de former les étudiants à la compréhension des bases physiques, chimiques et de génie permettant la conception et le dimensionnement de réacteurs biologiques [=enzymatiques ou (micro)biologiques]. Plus spécifiquement, les principes de la thermodynamique et de la cinétique, couplés à l'analyse des phénomènes de transfert de la matière, de l'énergie et du moment, vont être appliqués à l'analyse, à la conception et à l'intégration des systèmes technologiques de transformation au moyen de biocatalyseurs. Cette formation vise à préparer les étudiants à des activités professionnelles impliquant l'analyse ou la gestion des bio-industries. Les étudiants devront pouvoir analyser de manière précise les phénomènes intervenant à la production de substances utiles ou à la destruction de polluants par des moyens biochimiques au niveau du procédé. Ils seront capables d'analyser et de modéliser les différentes composantes de systèmes de bioréaction (bioréacteurs, systèmes de recyclage) ainsi que d'opérations annexes (p.ex. stérilisation).

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

De la conception à la transposition à l'échelle pilote de processus microbiologiques et enzymatiques. Productions et bioséparations. Le contenu de cet enseignement fait appel aux bases théoriques et méthodologiques de la cinétique chimique appliquée et de la conception des réacteurs chimiques tout en prenant en considération les particularités (cinétiques et phénomènes de transport) des processus biochimiques et microbiologiques dans le but de systématiser les principes sous-jacents à l'analyse et au dimensionnement des bioréacteurs. Précisions : Processus (micro)biologiques caractérisés cinétiquement et thermodynamiquement : Croissance cellulaire, sa mesure ou estimation, utilisation de(s) substrat(s), production de(s) produit(s). Rendements. Productivités. Modèles cinétiques. Estimation de paramètres. La méthodologie des bilans de matière et d'énergie au service de l'analyse des systèmes biotechnologiques et de leurs performances. Réacteurs discontinus, continus, sémi-continus. Phénomènes de transfert appliqués à l'analyse de l'aération, l'agitation, la rhéologie, la transposition d'échelle et la stérilisation des bioréacteurs. Génie des bioséparations : schéma général ; applications aux cultures cellulaires.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis Cours de physique, chimie, biochimie et microbiologie de base ; Cours BIRCxxx en Opérations unitaires : séparations fluide-fluide et fluide-solide ; Cours MAPR 2330 (Modélisation et dimensionnement des réacteurs) ;

Cours supplémentaires Le cours peut être approfondi dans les cours CABI 3002 (Conception avancée et modélisation de bioréacteurs) et CABI 3004 (Science et technologie des cellules en culture)

Evaluation Examen écrit à livre fermé (théorie) et ouvert (problèmes) ; Travail personnel (critique d'article)

Support Notes de cours ; projections vidéo ; transparents Cours magistral en classe ; exercices (travaux pratiques) en classe ou par petits groupes

Encadrement S. Agathos et assistant