

Faculté de sciences appliquées



FSA2220 Introduction au monde du vivant

[60h] 6 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

Enseignant(s): Spyridon Agathos, Georges Bastin, Jean Lebacq, Philippe Lefèvre (coord.), Vincent Legat, Yves-Jacques Schneider

Langue d'enseignement : français

Niveau : Deuxième cycle

Objectifs (en termes de compétences)

Ce cours constitue une introduction à la biologie cellulaire et à la physiologie destinée aux ingénieurs. Il comprend les aspects "cellulaires" et "systèmes" de la physiologie et est accessible à tous les étudiants comme cours à option à partir de la troisième année.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Le cours s'organise sous la forme de trois modules (A,B,C), avec un cours de base de 30h00 (A) et deux modules supplémentaires de 15h00 (B,C).

Le module A contient une introduction au monde de la cellule et à son fonctionnement ainsi qu'aux systèmes physiologiques de l'organisme entier.

Les modules spécialisés (B,C) mettent l'accent, d'une part, sur les aspects systèmes et, d'autre part, sur les aspects cellulaires et biochimiques. Ils mettent en évidence, par des exemples, l'application de l'art de l'ingénieur dans les domaines biomédical et biotechnologique.

Résumé : Contenu et Méthodes

Partie A (30h) : Introduction à la biologie et à la physiologie

Dans la première partie, seront étudiées les bases de la biologie cellulaire et de la physiologie.

Les systèmes physiologiques de la cellule sont abordés, avec comme but de faire comprendre la nécessité des systèmes physiologiques de l'organisme entier :

1. La biochimie : les réactions chimiques de la matière vivante : le rôle de l'eau.
2. La cellule : unité de base du vivant
3. Les biomolécules
4. Les protéines : structures et fonctions
5. Comment les cellules puisent leur énergie dans les aliments
6. De l'ADN aux protéines
7. Synthèse et adressage des protéines
8. Transports membranaires
9. Communications cellulaires.

Dans la deuxième partie, seront introduits les systèmes physiologiques de l'organisme entier : le corps est un système ouvert maintenant un milieu intérieur contrôlé (homéostasie) constamment mélangé (sang et système circulatoire) et échangeant de la matière avec l'extérieur par des interfaces (systèmes respiratoire, digestif et urinaire).

Les échanges d'information sont abordés : dans l'organisme d'abord (mécanismes neuro-endocriniens de contrôle de l'homéostasie), ensuite entre l'organisme et l'extérieur (fonctions sensori-motrices et fonctions supérieures du système nerveux).

On esquisse enfin l'étude de la fonction reproductrice.

Partie B (15h) : Complément de physiologie des systèmes

Dans ce module, on étudie plus en profondeur quelques sujets choisis, d'une part pour faire percevoir l'intérêt de l'interaction entre l'ingénieur et le biologiste, d'autre part pour préparer l'étudiant à la démarche suivie en spécialisation :

1. La fonction circulatoire : les propriétés du sang, la fonction de la pompe cardiaque, l'hémodynamique et le flux lymphatique, les mécanismes régulateurs de la fonction circulatoire, les mécanismes physiopathologiques.
2. La fonction respiratoire : les échanges gazeux pulmonaires, le transport des gaz entre le poumon et les tissus, la régulation de la fonction respiratoire, les mécanismes physiopathologiques.
3. Les grandes fonctions du système nerveux : l'acquisition, le codage et le traitement de l'information sensorielle, les circuits de contrôle de la motricité, la coordination sensori-motrice.
4. Une introduction à la modélisation des systèmes physiologiques de l'organisme entier, avec des applications, par exemple, en analyse des systèmes, mécanique des fluides, traitement du signal et dynamique des systèmes articulés.

Partie C (15h) : Complément de biologie cellulaire et de biochimie appliqués à la bioingénierie

Ce module spécialisé en biologie cellulaire et en biochimie approfondira plusieurs sujets et montrera leurs applications au domaine de la bioingénierie. A titre d'exemple, mais de manière non limitative, on peut citer :

1. Les mécanismes de défense de l'organisme. Application : la biocompatibilité
2. Le métabolisme énergétique. Application : modélisation de la culture cellulaire en bioréacteur
3. Cinétique enzymatique. Application : les enzymes en bioréacteur.

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

Il est nécessaire de suivre le module A avant les modules complémentaires B et C.

Ce cours sert également de porte d'entrée aux ingénieurs pour des enseignements spécialisés en génie biomédical et en bioingénierie.

Le module A ne nécessite aucun prérequis. Divers ouvrages d'introduction seront recommandés à l'occasion des cours et le support écrit sera constitué des transparents des enseignants. L'accès à des bases de données reprenant différents cours et des liens vers des ouvrages de référence sera favorisé.

Autres crédits de l'activité dans les programmes

ELME23/E	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électro-mécanicien (énergie)	(6 crédits)
INFO23	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil informaticien	(6 crédits)
MAP23	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées	(6 crédits)
MATR22	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en science des matériaux	(6 crédits)
MECA22	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil mécanicien	(6 crédits)