

Semestre 9 d'automne

ORIENTATION BIOLOGIE DES SYSTEMES

Relations humaines et professionnelles, éthique	6 credits	75h
Biologie systémique et synthétique pour les biotechnologies	12 credits	109h
Projet calcul	12 credits	233h


ORIENTATION MICROBIOLOGIE ET BIOCATALYSE INDUSTRIELLES


Relations humaines et professionnelles, éthique	6 credits	75h
Biocatalyse et microbiologie industrielle	12 credits	280h
Projet calcul	12 credits	233h

BIOLOGIE COMPUTATIONNELLE POUR LES BIOTECHNOLOGIES

Outils numériques et concepts fondamentaux	4 credits	32h
Bioinformatique pour la génomique	5 credits	35h
Post Génomique	4 credits	30h
Biologie des systèmes	4 credits	28h
Biologie structurale et computationnelle	5 credits	35h
GRH APS ANGLAIS	5 credits	
Projet Défi bio-informatique	2 credits	

Relations humaines et professionnelles, éthique

 ECTS
6 credits

 Number of
hours
75h

Useful info

Place

➤ Toulouse

Biologie systémique et synthétique pour les biotechnologies



ECTS
12 credits



Number of
hours
109h

Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- comment la Biologie des Systèmes change la manière d'étudier les systèmes biologiques en examinant la cellule et l'organisme comme un tout, notamment les Biotechnologies des Systèmes qui permettent la conception et le développement de microorganismes et de bio procédés optimisés par une approche systémique (avec Escherichia coli comme principal organisme producteur étudié), et la Médecine des Systèmes qui considère les maladies comme des perturbations de réseaux, et transforme la manière de développer des médicaments en ciblant de multiples composants des voies perturbées dans les maladies ;

- pourquoi la biologie synthétique, une science émergente, est située à l'interface entre les sciences du vivant et ingénierie et est l'application des principes de l'ingénierie pour la construction d'une nouvelle forme de vie avec des propriétés améliorées ; et quels sont les larges objectifs de la biologie synthétique et leurs applications pour la biomédecine, la synthèse moins coûteuse de produits pharmaceutiques, la synthèse de produits chimiques à partir de sources renouvelables, l'environnement, l'énergie.

L'étudiant devra être capable de :

- considérer une question biologique en appliquant une approche de biologie des systèmes et en étudiant les mécanismes à la base de la complexité biologiques comme des systèmes intégrés constitués de multiples composants. La Biologie des Systèmes implique (1) l'obtention à haut débit de données expérimentales, (2) la constitution de modèles mathématiques permet de rendre compte d'au moins une partie des données obtenues, (3) la programmation informatique des équations mathématiques de manière à obtenir des prédictions numériques, et (4) la vérification de la qualité du modèle par comparaison des prédictions numériques avec les données expérimentales. Ainsi l'étudiant devra acquérir des compétences en biologie des réseaux et ingénierie génétique, mais aussi en mathématiques (statistiques, modélisation), informatique et technologies omics permettant l'acquisition à haut débit de données biologiques.

- concevoir et proposer une approche de biologie synthétique pour introduire de nouvelles fonctions dans un organisme modifié afin d'optimiser la production d'un produit d'intérêt ou pour construire de nouveaux matériaux. L'étudiant devra être capable de choisir la stratégie la plus appropriée ainsi que de sélectionner les outils techniques lui permettant d'atteindre l'objectif final à savoir la modification rationnellement des systèmes biologiques pour développer les voies biologiques de synthèse les plus efficaces pour la production de produits pharmaceutiques, de produits chimiques, ou de produits pour l'énergie

Useful info

Place

➤ Toulouse

Projet calcul

 **ECTS**
12 credits **Number of hours**
233h

Presentation

Place

➤ Toulouse

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :


Permettre aux étudiants d'appliquer les compétences au dimensionnement d'un procédé biotechnologique

L'étudiant devra être capable de :

- proposer un flowsheet d'installation,
- écrire des bilans globaux sur un procédé afin de calculer les flux de matière et d'énergie,
- faire une analyse critique d'un procédé
- dimensionner un procédé en choisissant les opérations unitaires adéquates
- effectuer le calcul économique du procédé

Useful info

Biocatalyse et microbiologie industrielle

 **ECTS**
12 credits **Number of hours**
280h

Presentation

Objectives

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- le comportement des cultures microbiennes à haute concentration cellulaire en condition de production industrielle intégrant les contraintes physiologiques
- la modélisation de la réaction biologique
- la mise en œuvre et la conduite des procédés de fermentation
- la conception et le dimensionnement d'un procédé industriel
- la catalyse enzymatique appliquée

L'étudiant devra être capable de :

- concevoir et simuler des modèles décrivant les productions microbiennes
- concevoir et mettre en œuvre des cultures microbiennes en bioréacteur performant
- mettre en pratique les différentes techniques du génie enzymatique.

Pre-requisites

Biochimie structural et métabolique, microbiologie, génie microbiologique, génie des bioréacteurs, cinétique enzymatique

Useful info

Place

➤ Toulouse

Outils numériques et concepts fondamentaux

 ECTS
4 credits Number of
hours
32h

Presentation

Objectives

Finalités. La finalité principale de cette UF est de fournir à tous les étudiants l'ensemble des prérequis nécessaires pour pouvoir poursuivre correctement la formation proposée. Il s'agit, plus précisément, de rappeler (ou d'introduire) des notions d'informatique, de statistique et/ou de génomique de base, au travers d'exemples multiples issus, entre autres, des technologies de séquençage à haut-débit.

Useful info

Place

➤ Toulouse

Bioinformatique pour la génomique



ECTS
5 credits



Number of
hours
35h

Presentation

Place

Objectives

➤ Toulouse


Finalités. Cette UF permettra d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour manipuler les données issues des approches expérimentales faisant appel au séquençage haut débit dit de 2ème et 3ème génération, pour :

1. Générer un génome ou un transcriptome de référence.
2. Annoter ces séquences en cherchant les régions géniques et en prédisant leur fonction.
3. Aligner des séquences haut débit sur ces génomes de référence pour chercher des variants alléliques (SNP calling).
4. Identifier l'épigénome par séquençage bissulfite et par ChiP-Seq.
5. Analyser les données issues du séquençage haut débit pour caractériser les métagénomes.

Objectifs. L'étudiant devra être capable d'utiliser les outils bio-informatiques installés sur un cluster de calcul pour générer, annoter et exploiter un génome ou un transcriptome de référence.

Useful info

Post Génomique

 ECTS
4 credits Number of
hours
30h

Presentation

Objectives

Connaître et savoir utiliser les principales approches "omiques" (gène, ARN, protéines, métabolites et flux). Apprendre à manipuler les jeux de données et à en extraire l'information essentielle.

Useful info

Place

➤ Toulouse

Biologie des systèmes

 ECTS
4 credits

 Number of
hours
28h

Presentation

Objectives

Finalités. L'étudiant devra être capable d'analyser et de modéliser des données de grandes dimensions et/ou provenant de différents niveaux d'organisation du vivant. Pour cela, l'étudiant devra savoir identifier et utiliser à bon escient les domaines et les méthodes adéquats présentés dans cette unité de formation.

Useful info

Place

› Toulouse

Biologie structurale et computationnelle

 ECTS
5 credits Number of
hours
35h

Presentation

Objectives

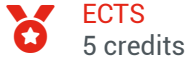
Finalités. Cette unité de formation permettra d'acquérir les connaissances et compétences nécessaires en modélisation moléculaire pour l'étude des relations séquence-structure-dynamique-fonction des protéines et des assemblages moléculaires, et la conception assistée par ordinateur de protéines dotées de propriétés nouvelles et optimisées pour les biotechnologies.

Useful info

Place

➤ Toulouse

GRH APS ANGLAIS



ECTS
5 credits

Presentation

Objectives

Finalités. A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les objectifs et l'organisation de la fonction RH, l'analyse des emplois, le processus de recrutement, la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences, la motivation au travail, les rémunérations, le processus d'appréciation des salariés, la formation, la gestion des carrières, la gestion des conflits, les contrats de travail. Il devra aussi avoir compris ce qu'est un groupe, ce qui l'influence et le dynamise. Enfin, les différences de fonctionnement des principes de l'expression écrite et orale en anglais devront être acquises. L'aisance à analyser des documents et à communiquer en langue anglaise sera évaluée aussi bien dans cette unité de formation que dans les unités scientifiques. Un enseignant référent accompagnera l'étudiant dans la préparation de certains exposés, aussi bien à l'écrit qu'à l'oral.

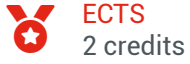
Objectifs. L'étudiant devra être capable de (i) décoder les problèmes de Gestion des Ressources Humaines (GRH), les situer dans leur contexte et proposer des solutions pertinentes pour les résoudre, (ii) évaluer l'efficacité des diverses pratiques de GRH et les interrelations qui existent entre elles, (iii) faire l'analyse d'une situation de groupe. Le module 1 d'élaboration du Projet « défi bio-informatique » permettra à l'étudiant de savoir démarcher une entreprise, entretenir un contact professionnel, travailler en groupe, structurer la réalisation d'une tâche complexe en sous-tâches, définir une tâche (objectif mesurable, charge de travail, timing), définir un cahier des charges.

Useful info

Place

➤ Toulouse

Projet Défi bio-informatique



Presentation

Objectives

Finalités. L'étudiant devra être capable de réaliser sous la forme d'un projet collaboratif une tâche complexe d'ingénierie répondant à un besoin d'une entreprise dans le domaine de la biologie computationnelle.

Useful info

Place

➤ Toulouse