

## SEMESTRE 7\_4e ANNEE GB

# Présentation

---

## Description

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

# Infos pratiques

---

## Lieu(x)

 Toulouse

# Génie génétique et ingénierie enzymatique



ECTS



Volume horaire  
85.75h

## Présentation

---

### Description

- \* Les outils de base (enzymes, plasmides oligonucléotides)
- \* Techniques de clonage de gènes (avec ou sans enzymes de restriction)
- \* Expression de protéines chez des bactéries ou levures.
- \* Analyse d'un gène et de sa fonction (séquençage, études d'interactions protéines-protéines, méthodes d'étude de l'expression d'un ou plusieurs gènes, mutagenèse dirigée..)
- \* Réalisation d'une revue bibliographique entrant dans le champ thématique de l'ingénierie génétique (édition de génomes, ingénierie de microorganismes, techniques de métagénomiques, expression de gènes, ingénierie des plantes etc.). Présentation orale d'un des articles analysés dans la cadre de la revue à l'ensemble de la classe.
- \* Techniques d'ingénierie rationnelle et combinatoire des protéines.
- \* Outils informatiques de traitements des séquences (analyse des bases de données génomiques et protéiques, alignements multiples de séquences protéiques, édition d'arbres phylogénétiques et clusterisation des séquences par approche SSN) et de structure 3D des protéines et de docking moléculaire (Pymol, AutoDock). Etude de cas : oxido-réductases

## Objectifs

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

- Les outils et méthodes de base utilisés en génie génétique (enzymes de restriction, vecteurs, clonage, PCR, séquençage, construction de banques d'ADN, mutagenèse, analyse de l'expression et de la fonction de gènes..)
- Les principales approches d'ingénierie génétique utilisées en biologie synthétique
- Les outils numériques d'analyse bioinformatique pour i) l'analyse des séquences primaires des protéines (sur grands jeux de données) et la recherche de motifs structuraux signatures de spécificité ii) l'analyse des structures 1D, 2D, 3D des protéines iii) la compréhension des mécanismes d'action et l'ingénierie des catalyseurs.
- Les méthodes de recherche bibliographique dans les bases de données scientifiques pour réaliser une synthèse et un exposé bibliographique.

L'étudiant devra être capable de :

- Décrire et/ou résumer les différentes techniques de base et être capable de placer ces techniques dans un contexte scientifique et/ou expérimental plus large
- Connaître et présenter différentes approches et méthodes entrant dans le champ de l'ingénierie génétique
- utiliser un logiciel de clonage « in silico »
- Réaliser des expériences de biologie moléculaire dans des systèmes hôtes bactéries ou levures
- Décrire les méthodes d'analyse bioinformatique des structures protéiques (alignement de séquences, logiciel de graphisme et modélisation moléculaire). Utiliser ces outils pour la compréhension des relations structure activité et l'ingénierie des enzymes.

- Connaître et utiliser les bases de données pour la recherche d'articles scientifiques
- Construire et rédiger une étude bibliographique

---

## Pré-requis nécessaires

Microbiologie, Biochimie structurale  
Biologie moléculaire de base

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

---

## Infos pratiques

### Lieu(x)

 Toulouse

# Biochimie métabolique et physiologie

## Présentation

---

### Description

Introduction : Place de la biochimie métabolique dans le développement des procédés biotechnologiques.

Thermodynamique et métabolisme : rappels de bioénergétique

Organisation du métabolisme cellulaire

Les processus de transport de molécules dans les cellules

Description des principales voies du « métabolisme central carboné » (Glycolyse, Glucogénogénèse, Glycogénolyse, Voie des Pentoses Phosphates, voie ED, cycle de Krebs, phosphorylation oxydative).

Métabolisme des acides aminés, acides gras, stéroïdes, nucléotides

Métabolisme des réactions de polymérisation

Introduction au calcul des flux métaboliques

### Objectifs

---

Acquisition des concepts de base du métabolisme cellulaire et de sa régulation.

Description des principales voies métaboliques. Thermodynamique et cinétiques. Bilans stœchiométriques. Description des principales voies de régulations connues. Interconnexion des voies du métabolisme central carboné.

Implication de la compartimentation cellulaire

---

## Pré-requis nécessaires

Chimie organique

Biochimie structurale

Microbiologie

Génétique bactérienne et régulation

## Évaluation

---

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Cinétique biochimique et bioréacteur

### Présentation

---

#### Description

Réaction biologique, réacteur et génie microbiologique  
Le réacteur et son instrumentation  
Cinétique microbienne  
Bilans élémentaires, stœchiométrie et rendements  
Bilans thermodynamique et énergétique de croissance

Étude des réacteurs idéaux (discontinu, parfaitement agité continu, à écoulement piston), de combinaisons de réacteurs idéaux, réacteurs à recyclage et des réacteurs réels.

Étude de distribution des temps de séjour.  
Modélisation de l'écoulement et du mélange dans les réacteurs.

#### Objectifs

Compréhension et mise en œuvre des réactions biochimiques (enzymatiques et microbiennes).  
Acquisition des outils de l'analyse cinétique, des bilans de masse et énergétique.

Acquisition des outils pour le dimensionnement d'un bioréacteur enzymatique et pour le choix raisonné de sa configuration. Diagnostic de dysfonctionnement de bioréacteur.

#### Pré-requis nécessaires

Cinétique chimique et enzymatique  
Calcul différentiel et matriciel

#### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

#### Infos pratiques

#### Lieu(x)

 Toulouse

## Transfert de matière

# Présentation

---

## Description

Réaction biologique, réacteur et génie microbiologique  
Le réacteur et son instrumentation  
Cinétique microbienne  
Bilans élémentaires, stœchiométrie et rendements  
Bilans thermodynamique et énergétique de croissance  
Étude des réacteurs idéaux (discontinu, parfaitement agité continu, à écoulement piston), de combinaisons de réacteurs idéaux, réacteurs à recyclage et des réacteurs réels.  
Étude de distribution des temps de séjour.  
Modélisation de l'écoulement et du mélange dans les réacteurs.  
Lois des phénomènes de diffusion et de convection.  
Régime transitoire. Bilan matières  
Coefficient de transfert - Transfert multiphasique.  
Transfert et réaction  
Application aux biotechnologies (transfert d'oxygène)  
Bases de catalyse hétérogène  
Plans d'expériences et stratégie expérimentale. Plans factoriels. Surfaces de réponses. Etude de mélanges.  
Recherche d'un optimum. Analyse en composantes principales.

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :  
Comprendre les phénomènes de transfert de matière (diffusion, convection).  
Comprendre et mettre en œuvre des réactions biochimiques (enzymatiques et microbiennes).

L'étudiant devra être capable de :

- lire, interpréter, proposer un flowsheet d'installation,
- écrire des bilans globaux sur un procédé afin de calculer les flux de matière et d'énergie,
- identifier les flux d'information,
- faire une analyse critique d'un procédé
- utiliser la méthodologie des plans d'expériences pour optimiser un procédé
- utiliser des outils de l'analyse cinétique, des bilans de masse et énergétique.
- maîtrise des outils pour le dimensionnement d'un bioréacteur enzymatique et pour le choix raisonné de sa configuration.
- Diagnostiquer les dysfonctionnements d'un bioréacteur.

## Pré-requis nécessaires

Cinétique chimique et enzymatique  
Calcul différentiel et matriciel  
Thermodynamique des solutions  
Équations différentielles et aux dérivées partielles.

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

## Lieu(x)

📍 Toulouse

## Présentation

---

### Description

Le diagnostic financier : Analyse du Bilan. Equilibre financier. Analyse du Compte de Résultat. La capacité d'autofinancement. Ratios.

Décision d'investissement : les Flux Nets de Trésorerie et critères de choix avec ou sans actualisation basés sur la rentabilité économique d'un investissement.

### Objectifs

Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement.

### Pré-requis nécessaires

Cours de gestion financière de 3<sup>A</sup> (connaissance des états financiers de l'entreprise, Bilan et compte de résultats)

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes :

examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse



## Stratégie d'entreprise responsable

### Présentation

---

#### Description

Les ressources du module de stratégie d'entreprise responsable sont 100% en ligne dans Moodle

Les grands axes étudiés sont les suivants :

Réflexion sur l'ingénieur de demain

Définitions, enjeux et limites de la stratégie d'entreprise conventionnelle

La connaissance des marchés

Concevoir et développer une offre durable

Construire une politique de prix juste

Élaborer une communication responsable et efficace

---

#### Objectifs

A la fin de ce cours, les étudiants seront capable de :

- Réaliser un diagnostic du marché et de l'entreprise pour prendre des décisions et se fixer des objectifs stratégiques
- Mobiliser les connaissances sur le marché pour mettre en œuvre un plan d'action stratégique responsable au regard des enjeux écologiques, économiques et sociétaux.

---

#### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

---

#### Infos pratiques

#### Lieu(x)

 Toulouse

LV2

## Présentation

---

### Description

---

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## APS (Activités physiques et sportives)

 ECTS  
1 crédits

 Volume horaire

## Présentation

---

### Description

---

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse