

## 4e ANNEE GPE\_SEMESTRE 7

# 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

## Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)



ECTS  
4 crédits



Volume horaire  
45h

### Présentation

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

### Description

### Pré-requis nécessaires

Pour le cours de finance : cours de gestion financière de troisième année dans l'UF I3CCGE51

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- ↳ Connaître le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise
- ↳ Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement
- ↳ 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 marketing adapté aux moyens et aux objectifs stratégiques de l'entreprise

Module LV2 : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée : allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire : en option

### 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

## Informatique logicielle

# Présentation

---

## Description

L'étudiant devra être capable de développer des applications en C++ en respectant un style de programmation modulaire à objets. Les notions suivantes seront abordées : Classes, Héritage, appel de méthode, exceptions, structures de données, attributs statiques, surcharge d'opérateurs.

## Objectifs

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

- o La notion de programmation objet, d'appel de méthode, de classe.
- o L'application de ces notions pour la programmation d'objets

## Pré-requis nécessaires

Algorithmique et programmation, Bases en Langage C

## 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

## Opérations de filtration et Mélange

### Présentation

---

#### Description

\*filtration membranaire et en profondeur

Procédés de filtration membranaire, membranes, medias filtrants. Procédés à gradient de pression : paramètres de fonctionnement, notion de colmatage. Rétention.

effet des conditions opératoires sur la sélectivité et la productivité, bilans matière et dimensionnement des filtres en profondeur et des procédés membranaires.

Consommation énergétique.

\* Mélange

Caractérisation macroscopique du mélange

Technologie de mélangeurs : agitation mécanique, mélangeur statique. Dimensionnement des mélangeurs

L'étudiant devra être capable de :

- identifier les interactions entre composés ou composés/interface mises en jeu dans les opérations de filtration et de mélange, et en mesurer les paramètres caractéristiques
- identifier les phénomènes de colmatage des membranes pour une opération donnée
- choisir l'opération unitaire et la technologie adéquate pour une séparation ou un mélange donnée
- choisir le mode de mise en œuvre de la séparation
- établir les bilans matière
- dimensionner un filtre en profondeur
- dimensionner une opération de séparation par membrane (MF, UF, NF)
- dimensionner un mélangeur de type statique et cuve agitée

---

#### Pré-requis nécessaires

Génie Hydraulique et Systèmes dispersés (3a)

---

#### Objectifs

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

- les différentes possibilités de mise en œuvre d'une opération de filtration et de mélange
- les paramètres essentiels de la filtration en profondeur et de la filtration membranaire
- le principe de fonctionnement des appareils industriels utilisés pour le mélange et la filtration
- les nombres sans dimensions permettant de caractériser les phénomènes physiques et donc les phénomènes mis en jeu dans les opérations de mélange et séparation
- les méthodes de dimensionnement des OPU de séparation par filtration et de mélange

---

#### 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)



## Opérations de séparation thermique

# Présentation

## Description

Programme (contenu détaillé) :

- Equilibre des phases :

Formulation d'équilibre liquide-vapeur et liquide-liquide.

Systèmes non-idéaux et modèles des coefficients d'activité

Traitement classique et la loi de Lewis-Randall.

Principes de calcul des séparateurs diphasiques.

Notions fondamentales relatives aux systèmes binaires et à la démixtion (équilibre Liquide-liquide).

Diagrammes des phases

Comportements irréguliers (forte non-idéalité, azéotrope, immiscibilité).

PROPHY : logiciel de calcul des propriétés des mélanges et description graphique des diagrammes d'équilibre.

- Opérations de distillation et d'évaporation

Principe et mécanismes de la distillation continue fractionnée

Dimensionnement des colonnes à distiller (méthodes de McCabe et Thiele, Ponchon et Savarit)

Cas de fonctionnement limites

Principe et mécanismes de la distillation discontinue

dans les systèmes idéaux et non-idéaux.

- Les concepts de base des opérations de séparation thermique, notamment la distillation et l'évaporation multiple-effets

L'étudiant devra être capable de :

- Appliquer les notions d'équilibres entre phases pour concevoir les opérations unitaires, caractériser leur efficacité et leurs principales limitations.
- Utiliser PROPHY pour déterminer les propriétés des mélanges non-idéaux, les conditions d'équilibre (corps purs et mélanges), produire et interpréter les diagrammes d'équilibre entre phases.
- Identifier les potentialités des opérations de séparation thermique et les sélectionner afin de répondre à un besoin
- Identifier les variables clés et les paramètres influençant les opérations de séparation thermique
- Etablir les bilans matière et énergie
- Dimensionner des appareils de séparation thermique multi-étagés (distillation, évaporation...) en intégrant des objectifs et des contraintes

## Pré-requis nécessaires

Thermodynamique (1A)

Thermodynamique des systèmes physicochimiques (2A)

Installations industrielles (2A)

Transfert thermique (3A)

## Objectifs

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

- Les équilibres entre phases, et notamment les équilibres liquide-vapeur, liquide-liquide et démixtion

## 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

## Equilibres et séparations



ECTS

5 crédits



Volume horaire

## Présentation

Physico-chimie, thermodynamique, chimie, transferts de matière, bilans matière/énergie.

### Description

Les équilibres physiques entre phases et leurs constituants sont étudiés (équilibres gaz -solide, liquide-solide, liquide-liquide). Les opérations unitaires mettant en oeuvre ces types d'équilibres sont décrites : leur dimensionnement, leur fonctionnement, exemples d'utilisation dans l'industrie.

Des exercices sont proposés sur la base du cours.

Une application numérique est proposée à réaliser sur l'extraction ou l'adsorption: écriture du modèle de bilan matière et son implémentation dans un langage de programmation pour réaliser des simulations.

### 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

### Objectifs

Acquérir les connaissances nécessaires en génie des procédés pour des procédés de séparation utilisant les équilibres physiques entre phases et leurs constituants (opérations d'adsorption et extraction).

Acquérir les compétences dans ce domaine, être capable de résoudre des problèmes mettant en oeuvre ces opérations unitaires.

### Pré-requis nécessaires

# Métrologie pour l'eau et l'environnement

## Présentation

### Description

Métrologie Eau & Environnement

- qualité de la mesure (justesse, seuil de détection, seuil de quantification, robustesse, répétabilité, reproductibilité des mesures)
- métrologie(s) pour mesurer des impacts environnementaux et/ou dimensionner des procédés de traitement et valorisation de matrices organiques complexes.

### Objectifs

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

les notions liées à la qualité et au choix des métrologies que ce soit pour l'analyse d'impacts environnementaux et/ou le dimensionnement des procédés

- les principaux enjeux environnementaux et les mécanismes impliqués pour le traitement et la valorisation des matières organiques par voie chimiques et ou biologiques

### Pré-requis nécessaires

Chimie des solutions  
Thermodynamique  
Cinétique et réaction  
Réacteurs biologiques

### 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

## Réacteurs Biologiques

# Présentation

## Description

- métabolismes énergétiques selon donneurs et accepteurs d'électron
- calcul de milieu de culture
- cinétique de croissance, rendements limites et observés de conversion, notion de maintenance cellulaire, modèle de Monod, inhibition par le substrat ou par le produit, dépendance à la température, au pH, etc.
- Détermination de la stœchiométrie de croissance et de production de produit
- Analyse du fonctionnement des réacteurs biologiques discontinus, semi-continus et continus, avec ou sans recyclage, pour la production de cellules, de produits ou pour la dépollution. Écriture des bilans sur les cellules, substrats et utilisation pour le dimensionnement et l'optimisation des réacteurs.

## Objectifs

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

- les différents métabolismes microbiens selon la source d'énergie, l'accepteur d'électron et la source de carbone et l'application dans différents domaines industriels
- les stœchiométries, les lois cinétiques et leur combinaison pour représenter le comportement de cellules microbiennes en croissance de cellules, en production de divers métabolites couplés ou non à la croissance et en dépollution.
- la description et modélisation des réacteurs

biologiques homogènes fermés, semi-ouverts ou ouverts sur le liquide, mono ou multi étagés, avec ou sans recyclages de cellules.

L'étudiant devra être capable :

- d'identifier le fonctionnement métabolique général et les cinétiques de la croissance microbienne et de la production de métabolites.
- d'établir les équations stœchiométriques et les lois de vitesses des réactions biologiques en fonction des conditions d'environnement
- de choisir un type de réacteur selon la nature de la production envisagée
- d'intégrer et hiérarchiser les mécanismes afin de modéliser un réacteur biologique homogène et hétérogène.
- de dimensionner et optimiser les réacteurs biologiques homogènes.

## Pré-requis nécessaires

Microbiologie : connaissance d'un micro-organisme, de la cinétique de croissance (taux spécifique de croissance, modèle de Monod).

## 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

## Sciences politiques semestre 1



ECTS  
3 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