

## 4e ANNEE GPE\_SEMESTRE 8

### Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse

# Echangeurs de chaleur avec ou sans changement de phase et transferts couplés matière-chaleur



ECTS  
5 crédits



Volume horaire  
70h

## Présentation

### Objectifs

- les différentes configurations technologiques d'échangeurs de chaleur, condenseurs, évaporateurs et contacteurs mettant en œuvre des transferts couplés de matière et de chaleur (aéroréfrigérants, tours de déshumidification, sécheurs)
- les phénomènes (mécanismes) de transfert de chaleur (et de masse) prenant place dans ce type d'appareils
- la notion d'efficacité
- les différents modes de condensation (film, gouttes), les caractéristiques de la condensation de vapeur pure, de mélanges de vapeurs condensables, de mélange de vapeurs contenant des incondensables
- les différents mécanismes d'ébullition
- la notion de coefficient particulier, local, global de transfert de chaleur.
- la notion de transferts couplés matière/chaleur et leur application dans l'ingénierie en particulier dans la gestion des systèmes Air/Eau liquide /Eau vapeur.

L'étudiant devra être capable de :

- choisir la technologie de l'appareil adaptée au cahier des charges
- effectuer des bilans matière et énergie sur un échangeur fonctionnant en continu ou en discontinu, avec ou sans changement de phases,
- effectuer des bilans mettant en œuvre des transferts couplés de matière et de chaleur,
- dimensionner tout type d'échangeurs : déterminer les

coefficients locaux et le coefficient d'échange global, évaluer sa performance et prévoir les conséquences d'une modification des conditions opératoires sur son fonctionnement

- utiliser des logiciels de design d'échangeurs (i.e. ASPEN HTFS)
- dimensionner les OPU mettant en œuvre un transfert couplé de matière et de chaleur, telles qu'aéroréfrigérants, sécheurs, déshumidificateurs,
- expliciter les éléments de base nécessaires au dimensionnement d'un four

### Pré-requis nécessaires

Transferts thermiques et réacteurs réels  
Propriétés des fluides et transfert de matière  
Thermodynamique

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse

## Procédés Energie



ECTS  
5 crédits



Volume horaire  
43h

## Présentation

### Objectifs

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

- le contexte mondial des différentes filières de production et de transformation de l'énergie,
- le contexte technique et réglementaire des différentes formes d'énergies renouvelables (éolien, solaire photovoltaïque, biomasse...),
- les cycles thermodynamiques associés aux installations thermiques de production d'énergie, aux installations de réfrigération et de climatisation et aux systèmes de liquéfaction des gaz,
- l'utilisation des bilans d'énergie et d'exergie appliqués aux systèmes thermodynamiques étudiés pour optimiser leur fonctionnement.

L'étudiant devra être capable de :

- dimensionner une installation motrice à vapeur de puissance donnée, incluant le choix du fluide de travail, des températures et pressions de fonctionnement ainsi que la détermination des débits et le pré-dimensionnement des compresseurs et turbines,
- dimensionner un générateur thermodynamique de puissance donnée, incluant le choix du fluide de travail, des températures et pressions de fonctionnement ainsi que la détermination des débits et le pré-dimensionnement des compresseurs et appareils de détente,
- dimensionner une installation de liquéfaction des gaz,
- participer à la mise en œuvre d'une zone de développement éolien et d'un site photovoltaïque,

- participer à la mise en œuvre d'une filière de biogaz.

### Pré-requis nécessaires

Thermodynamique de 3A I3BETH11

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse

## Projet d'initiation à la recherche



ECTS  
3 crédits



Volume horaire  
29h

## Présentation

Tous les domaines de connaissance scientifique en relation avec le projet

## Objectifs

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

- la démarche et les outils d'une recherche ciblée de bibliographie scientifique et de brevets
- les principes de la démarche scientifique
- les règles hygiène et sécurité inhérentes à la recherche scientifique
- les méthodes de base de la conduite des projets
- les principes de la propriété industrielle

L'étudiant devra être capable de :

- cerner et approfondir un sujet de recherche scientifique
- faire l'état des lieux des recherches passées et en cours sur ce sujet et trouver les principales équipes spécialistes
- mettre en œuvre de façon autonome une démarche scientifique expérimentale pour répondre à un questionnement (en utilisant l'analyse bibliographique préalable et en respectant les règles H&S)
- restituer le résultat sous un format scientifique (article, poster)
- mettre en place une démarche de conduite de projets.

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse

## Pré-requis nécessaires

Notions d'étude bibliographique

# Génie des réacteurs biologiques



ECTS  
2 crédits



Volume horaire  
33h

## Présentation

### Objectifs

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

- les différents types de catalyseurs biologiques et leurs modes de fonctionnement
- les stœchiométries, les lois cinétiques et leur combinaison pour représenter le comportement de cellules microbiennes en croissance et production,
- la description et modélisation des réacteurs biologiques fermés ou ouverts sur le liquide, mono ou multi étagés, avec ou sans recyclages.

L'étudiant devra être capable de :

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

### Pré-requis nécessaires

Microbiologie et méthodes des bilans de matière

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse

## Métrologie, Environnement et Risques



ECTS  
5 crédits



Volume horaire  
76h

## Présentation

### Objectifs

L'étudiant sera en capacité :

- expliquer les principes du Droit de l'Environnement en France et connaître les outils d'informations légales et réglementaires
- Argumenter du choix de métrologies adaptées pour l'analyse environnementale et/ou le dimensionnement de procédés
- Décrire les principaux enjeux environnementaux et les principes de la gestion des déchets.
- Connaître les principaux risques dans l'industrie des procédés et les mécanismes des accidents

Acquis de l'Apprentissage :

- être capable d'exploiter des données réglementaires (réglementation ICPE, TGAP, impacts environnementaux, arrêtés préfectoraux, ...)
- choisir et appliquer la (ou les) méthode(s) pertinente(s) de quantification de composés ou pollutions dans des milieux ou matrices complexes, de faire une analyse critique de la méthode et des résultats expérimentaux obtenus
- analyser une situation de risque pour l'environnement, identifier les types d'impacts, décrire la propagation de la pollution de la source vers les cibles environnementaux
- analyser une situation de risque industriel, identifier et calculer les paramètres physico-chimiques des phénomènes impliqués et proposer des solutions techniques

### Pré-requis nécessaires

Chimie des solutions  
Reacteurs biologiques  
Opérations unitaires  
Bilans matière et énergie

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse

## Communiquer dans les organisations ( avec LV2 optionnel ou Anglais Renforcé)

 ECTS  
6 crédits

 Volume horaire

### Présentation

---

#### Objectifs

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

- Les flux de circulation d'information au sein des organisations
- Les publications scientifiques de recherche en anglais dans son domaine

L'étudiant devra être capable de

- S'adapter aux flux de communication des organisations et y participer efficacement
- Repérer les spécificités langagières, en anglais, liées à des présentations et publications scientifiques et à les maîtriser
- Ecrire un abstract et un article scientifique en anglais dans sa spécialité en respectant les conventions appropriées.

Module LV2 annualisé : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée à 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 annualisé : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers.

### Pré-requis nécessaires

Pour la partie « communication » en français : niveau C1 exigé

Pour la langue anglaise : compréhension de l'anglais de spécialité

### Infos pratiques

---

#### Lieu(x)

 Toulouse

## Improving one's autonomy and building one's own professional project level 2

 ECTS  
4 crédits

 Volume horaire  
40h

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse



## Sciences politiques semestre 2

 ECTS  
3 crédits

 Volume horaire

## Infos pratiques

---

Lieu(x)

 Toulouse