

4e ANNEE GENIE DES PROCEDES ET ENVIRONNEMENT

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

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



ECTS
4 crédits



Volume horaire
45h

Présentation

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

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

Pré-requis nécessaires

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

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Toulouse School of Management

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Opérations Unitaires 1



ECTS
5 crédits



Volume horaire
56h

Présentation

Objectifs

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

- les notions de la physico-chimie des interfaces et des colloïdes
- les différentes possibilités de mise en œuvre d'une opération de filtration et de mélange
- les paramètres essentiels de la filtration en profondeur et sur membrane
- les nombres sans dimensions permettant de caractériser les phénomènes physiques mis en jeu dans les opérations de mélange et séparation
- les méthodes de dimensionnement des OPU de séparation par filtration et de mélange

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
- 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 donné
- choisir le mode de mise en œuvre de la séparation
- établir les bilans matière
- dimensionner un filtre en profondeur, une opération de séparation par membrane (MF, UF, NF)
- dimensionner un mélangeur de type statique et cuve agitée

Pré-requis nécessaires

Hydraulique et Systèmes dispersés (I3BETF21)
Propriétés des fluides (I3BEPF12)
Transfert de chaleur et de matière (I3BETF32)
Thermodynamique
Notions de base de physique et de chimie

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Opérations Unitaires 2



ECTS
5 crédits



Volume horaire
83h

Présentation

Transfert de chaleur et de matière (I3BETF32)
Thermodynamique
Notions de base de physique et de chimie

Objectifs

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

- les diagrammes d'équilibre de phases
- les notions communes aux OPU de transfert de matière (étage théorique, courbe opératoire). Les limitations cinétiques et leurs conséquences sur la séparation
- les différentes possibilités de mise en œuvre d'une opération de séparation (contact simple, contacts multiples, contre-courant)
- les méthodes de dimensionnements des séparateurs.

L'étudiant devra être capable de :

- utiliser les diagrammes d'équilibre
- choisir la technologie adéquate pour une séparation ou un mélange donné
- choisir le mode de mise en œuvre de la séparation
- établir les bilans matières et énergie
- dimensionner un appareil de séparation multiétagé (extraction, distillation, adsorption, absorption...)
- puis proposer une technologie de contacteur

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécessaires

Hydraulique et Systèmes dispersés (I3BETF21)
Propriétés des fluides (I3BEPF12)

Simulation et analyse des procédés

 **ECTS**
5 crédits

 **Volume horaire**
73h

Présentation

Objectifs

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

- le principe et le fonctionnement des outils de simulation des procédés aux différentes échelles
- les principes de l'analyse de cycle de vie et du bilan carbone
- les bases de l'analyse multi-critère

L'étudiant devra être capable de :

- mettre en œuvre un outil de simulation du procédé adapté à l'échelle d'analyse visée
- mettre en relation ses connaissances pour analyser les résultats d'un outil de simulation commercial
- simuler des procédés industriels en régime stationnaire (aspects matière, énergie)
- réaliser une analyse ACV sur un procédé complet, interpréter de manière critique une analyse ACV
- utiliser le logiciel Fluent pour l'étude des phénomènes de transfert couplés monophasiques
- utiliser le logiciel Prosim pour l'étude du procédé à l'échelle d'un appareil ou d'un atelier
- utiliser le logiciel Umberto pour l'analyse globale du procédé intégré dans son environnement
- réaliser un calcul d'optimisation à l'aide de PROSIM et réaliser une simulation en régime transitoire à l'échelle du procédé, à l'aide de PROSIM batch
- réaliser une simulation en régime transitoire avec FLUENT

Pré-requis nécessaires

Modélisation et méthodes numériques pour les phénomènes de transfert (quantité de mouvement, matière, énergie) et la thermodynamique
Concepts de base des OPU
Technologie et dimensionnement des OPU
Hydraulique et systèmes dispersés
Transport et réaction en milieu fluide

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Métiers de l'ingénieur en Génie des Procédés, définir et construire son projet



ECTS
5 crédits



Volume horaire
79h

Présentation

Objectifs

AA1: Identifier les secteurs d'activité des ingénieurs GPE ; les différents métiers possibles (bureau d'études, ingénieur territorial, management de l'environnement, recherche et développement, production, conseil, ingénieur d'affaires), leurs spécificités, leurs outils et les conditions pour y accéder.

AA2: identifier des contraintes majeures de la production industrielle, connaître les étapes clés des réponses aux appels d'offre et à la réalisation des affaires, les principes des marchés et des finances publiques, les bases du management de l'environnement, et des principes du développement durable.

AA3: appliquer les acquis scientifiques et techniques de la formation en Génie des Procédés dans le contexte des secteurs d'activité et des métiers

AA4: savoir construire un réseau relationnel professionnel à partir des rencontres et des informations données par les conférenciers

AA5: s'impliquer dans un groupe et un projet : s'adapter, oser impulser l'action, savoir renoncer, proposer

Pré-requis nécessaires

L'ensemble de la formation GPE

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Génie des réactions hétérogènes



ECTS

5 crédits



Volume horaire

37h

Présentation

Thermodynamique (I2BETH1)
Propriétés des fluides (I3BEPF12)

Objectifs

Connaitre et expliquer les concepts de

- catalyseurs chimiques
- mécanismes réactionnels hétérogènes et lois cinétiques associées
- étape limitante dans les réactions hétérogènes
- vitesse apparente de réaction
- nombre adimensionnel (Hatta Biot, Thiele, Weisz)
- facteurs d'efficacité et facteur d'accélération

Etablir une loi de cinétique intrinsèque

Déterminer le(s) processus limitant(s) dans une réaction chimique hétérogène

Exprimer les nombres sans dimension utilisés en réactions hétérogènes (Hatta, Biot, Thiele, Weiss) et expliciter leur signification

Exprimer la vitesse globale apparente d'une réaction chimique en fonction des conditions de fonctionnement

Choisir et dimensionner le réacteur le plus adéquat pour mettre en œuvre une réaction donnée

Intégrer et hiérarchiser les mécanismes afin de modéliser un réacteur chimique hétérogène (fermé ou ouvert)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécessaires

Génie de la réaction chimique I (I2BERR12)

Génie de la réaction chimique II (I3BERR12)

Transfert de chaleur et de matière (I3BETF32)

Sciences politiques semestre 1

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
1 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
2 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire

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

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
1 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
2 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse