

## 3e ANNEE ICBE SEMESTRE 6 INSA

# 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

## Chimie organique



ECTS



Volume horaire  
80h

## Présentation

### Description

Stéréochimie : prochiralité, synthèse de composés énantiomériquement purs...

La fonction carbonyle (réactions organiques et enzymatiques apparentées).

- Addition nucléophile : réaction principale des aldéhydes et des cétones
- Substitution nucléophile sur C sp<sup>2</sup> : réaction principale des dérivés

Projet expérimental pluridisciplinaire à l'interface de la chimie et de la biologie.

### Objectifs

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

- des mécanismes réactionnels rencontrés en chimie et en biologie.

L'étudiant devra être capable de :

- Appréhender et expliquer les mécanismes réactionnels.
- Réaliser un mini-projet expérimental pluridisciplinaire en groupe (concevoir une expérience à partir d'une recherche bibliographique, proposer une démarche de suivi analytique, mettre en oeuvre une démarche

expérimentale et les techniques analytiques, générer des données, interpréter, critiquer et valoriser les résultats expérimentaux, communiquer à l'oral).

### Pré-requis nécessaires

I1ANETCH Chimie  
I2BECH10 Chimie organique  
I2BEBS10 Biochimie Structurale  
I2BEAN20 Méthodes d'analyse I

### 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

## Chimie structurale

# Présentation

I2BECH10 Chimie organique  
I2BEBS10 Biochimie Structurale  
I2BEAN20 Méthodes d'analyse I

## Description

Formation aux méthodes spectroscopiques appliquées à une approche rationnelle des déterminations structurales en approfondissant et élargissant les bases théoriques des spectroscopies de Résonance Magnétique Nucléaire, Infra Rouge, Ultra Violet et de la Spectrométrie de Masse. Utilisation de la complémentarité de ces différentes techniques pour la détermination de structure de molécules.

Principe et application des méthodes analytiques (RMN, S.Masse, IR, UV) en chimie/biochimie. Spectroscopie RMN 1D et 2D : <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C. Spectrométrie de masse : EI, CI, Electrospray, MALDI, SIMS ....

## 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

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

- la théorie et la pratique des principales techniques analytiques utilisées en chimie et en biochimie.

L'étudiant devra être capable de :

- Résoudre la structure de molécules chimiques et biologiques simples en utilisant des méthodes analytiques : RMN, S.Masse, IR, UV.

## Pré-requis nécessaires

I1ANETCH Chimie

## Culture et compétences numériques 2

### Présentation

---

#### Description

Le flot du Machine Learning  
La préparation des données  
Terminologie du Machine Learning  
Types de données  
Visualisation, qualité et taille des données  
Fiabilité  
Quelques fonctions d'activation  
Performance du modèle  
Impact environnemental

#### Objectifs

A la fin de ce module, qui fait suite au module de 2A, l'étudiant.e aura consolidé sa connaissance du champ de l'IA : accuracy, fonction de perte, overfitting, taille de batch, techniques de visualisation, impact environnemental... Il aura aussi préparé et passé une certification PIX.

#### Pré-requis nécessaires

Rudiments de Python

#### 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

## Biophysique

# Présentation

## Description

Programme (contenu détaillé) :

- Introduction à la biophysique
- Structure des protéines
- Canaux ioniques et électrophysiologie
- Marche aléatoire en biologie
- Organisation et dynamique des membranes
- Microscopie et spectroscopie à fluorescence
- Stochasticité dans l'expression des gènes
- Signalisation cellulaire

## Objectifs

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

Les méthodes avancées en biophysique moléculaire et cellulaire :

- Microscopie à fluorescence et spectroscopie de corrélation
- Cytométrie de flux, cytométrie de flux couplée à l'imagerie et tri
- Electrophysiologie, nanopore pour la détection et séquençage
- PyMol pour la visualisation des protéines
- Techniques de mesures sur surface

Les concepts principaux en biophysique moléculaire et cellulaire :

- Encombrement macromoléculaire
- Le bruit comme principe général dans l'organisation et fonctions biologiques (stochasticité dans l'expression

des gènes, marche aléatoire, changements conformationnels des protéines)

- Signalisation cellulaire dans le temps et l'espace

L'étudiant devra être capable de :

- Interpréter des données d'expériences en biophysique et connecter les résultats aux concepts étudiés.
- Appliquer des informations en biophysique pour résoudre de nouveaux problèmes en biologie et bio-ingénierie.

## 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

## Bioséparation

# Présentation

## Description

Bioséparation :

- Précipitation : définition, classification, salting-in, salting-out, précipitation par solvant, par polymères.
- Centrifugation et ultracentrifugation : définition, classification, théorie de la sédimentation, équipements.
- Techniques membranaires : microfiltration, ultrafiltration et nanofiltration, osmose inverse, dialyse, électrodialyse (théorie, mécanismes, appareillage et utilisation).
- Techniques d'électrophorèse : déplacement électrophorétique, électrophorèse sur support (agarose, PAGE, isoélectrofocalisation, électrophorèse 2-D), électrophorèse capillaire.

## Objectifs

Bioséparation : A la fin de ce module,

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- les mécanismes exploités par les techniques séparatives couramment utilisées en biochimie-biotechnologies, plus particulièrement dans le cas des biocatalyseurs
- les propriétés des molécules biologiques exploitées lors de l'application des techniques séparatives
- les techniques de précipitation (protéines, acides nucléiques),
- les techniques de centrifugation et d'ultracentrifugation,
- les techniques membranaires (MF, UF, NF, dialyse, électrodialyse)

- les techniques électrophorèses ;

L'étudiant aura également appris :

- à choisir la (les) méthode de bioséparation la plus appropriée à un contexte sur la base de son mécanisme
- à utiliser d'un point de vue pratique le matériel et les techniques adaptées à la purification des protéines et au contrôle de leur purification (ultrafiltration tangentielle, chromatographies basse et moyenne pression, électrophorèse)
- à faire des bilans qualitatifs et quantitatifs pour évaluer les performances d'une ou plusieurs techniques de séparation

## Pré-requis nécessaires

I1ANETCH Chimie  
I2BECH10 Chimie organique  
I2BEBS10 Biochimie Structurale  
I2BEAN20 Méthodes d'analyses  
I2BEGR20 Génie de la réaction

## 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

## Enzymologie

# Présentation

## Description

Description détaillée des:

- Classifications des enzymes, bases de données généralistes et spécialisées
- Modèles cinétiques: enzymes michaeliennes, mécanismes d'inhibitions, modèles cinétiques d'enzymes à plusieurs substrats, enzymes allostériques et régulation
- Principes d'alignements des séquences nucléiques et protéiques (alignement local et global)
- Méthodes d'acquisition des structures 3D des protéines
- Mécanismes catalytiques et visualisation des structures 3D des protéines, analyses des sites actifs

## Objectifs

A la fin de ce module,

l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- l'intérêt de l'étude des enzymes et l'utilisation de ces biocatalyseurs pour les biotechnologies, dans un contexte de transition écologique, de développement durable et de la bioéconomie.
- les méthodes qui permettent de mesurer la vitesse d'une réaction enzymatique
- les équations permettant de modéliser la cinétique des réactions enzymatiques
- l'influence des principaux paramètres physico-chimiques sur la vitesse d'une réaction enzymatique
- les méthodes permettant d'analyser la structure des enzymes

L'étudiant aura également appris à utiliser

- les bases de données de séquences nucléiques, protéiques et de structures tri-dimensionnelles des enzymes
- les principaux outils informatiques pour réaliser des alignements de séquences (nucléiques ou de structures primaires des protéines) et visualiser des structures tertiaires des protéines afin d'être initié à l'étude des relations existant entre structure et fonction des enzymes.

## Pré-requis nécessaires

I1ANETCH Chimie  
I2BECH10 Chimie organique  
I2BEBS10 Biochimie Structurale  
I2BEAN20 Méthodes d'analyses  
I2BEGR20 Génie de la réaction

## 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

# Génétique bactérienne

## Présentation

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Description

Les mécanismes entraînant des mutations, ponctuelles ou plus larges, seront passés en revue (agents mutagènes, mécanismes de transfert horizontaux, transposition). Le cours abordera les régulations transcriptionnelles et traductionnelles procaryotes. Il présentera les applications en biotechnologie de ces connaissances, ainsi que les outils de régulation, de mesure de l'expression et de criblage.

## Objectifs

L'objectif de cette UE est d'aborder les mécanismes qui permettent aux bactéries de faire évoluer leur séquence génétique et répondre au mieux aux conditions environnementales.

## 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

---

## Business Game

# Présentation

---

## Description

Simulation de 5 années de vie de l'entreprise (prise de décisions en matière de production, de finance, de mercatique) grâce au jeu d'entreprise SIMGEST.

## Objectifs

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer l'interdépendance des fonctions de l'entreprise (production, commerciale, financière, ressources humaines) à travers la prise de décisions et l'analyse des résultats économiques et financiers de l'entreprise. Il devra comprendre le mode de fonctionnement d'une entreprise, construire des états financiers, calculer des coûts, créer des outils simples de gestion, optimiser des ressources pour rentabiliser l'entreprise, présenter à l'oral un compte rendu d'activités (en anglais)

## Pré-requis nécessaires

Cours de Gestion Financière de 3A

## 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

## Gestion financière

### Présentation

---

#### Description

Compte de résultat, Trésorerie, Bilan. Eléments sur les coûts. Le seuil de rentabilité. Prise en compte des stocks dans les états financiers. Financement par emprunts. Rentabilité de l'entreprise.

#### Objectifs

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les documents financiers de synthèse de l'entreprise ainsi que les bases du calcul des coûts dans l'entreprise industrielle

#### Pré-requis nécessaires

aucun

#### 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

## Business Communication

### Présentation

---

#### Description

Les étudiants créeront une start-up fictive dans un marché de leur choix, réaliseront une analyse de marché et identifieront des concurrents. Ils créeront une vidéo GoFUND Me et participeront à des réunions en anglais pour résoudre des défis commerciaux. La présentation finale sera un concours de type "Shark Tank", où les étudiants pitcheront leur projet devant un jury d'investisseurs.

#### Objectifs

Ce cours vise à développer les compétences essentielles en communication en entreprise. Les étudiants apprendront à comprendre un plan d'affaires simple et l'étude de marché, à animer des réunions et à utiliser le vocabulaire professionnel clé. Ils développeront des compétences pour décrire des graphiques et réaliser des présentations percutantes. Les étudiants apprendront également à pitcher devant des investisseurs, à présenter une entreprise, et à aborder la responsabilité sociale et environnementale au travail.

#### Pré-requis nécessaires

Aucun

### 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

---

## 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

## Projet Professionnel Individualisé

# 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

## Module d'Ouverture Sociétale

### Présentation

---

### Lieu(x)

 Toulouse

### Description

- Ouverture aux enjeux sociétaux (Transition énergétique, Transition écologique, Société numérique, Santé globale, Mobilités et infrastructures)
- Thématiques aux approches interdisciplinaires, mêlant Sciences & Techniques et Sciences Humaines et Sociales ou Thématiques en SHS complémentaires au socle proposé par l'INSA Toulouse.

### Objectifs

Les Modules d'Ouverture Sociétale sont des enseignements ouverts aux 5 enjeux sociétaux adressés par l'INSA Toulouse, permettant d'appréhender des situations complexes et couvrant des thématiques non abordées dans les cursus INSA.

### 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

---

## Méthodes d'analyse II

# Présentation

## Description

1. Formuler une problématique scientifique liée à des méthodes d'analyses en vue de l'illustrer par des expérimentations.
2. Effectuer une bibliographie afin de proposer, d'adapter ou d'imaginer des expériences qui illustreront la problématique choisie.
3. Compiler ses connaissances théoriques et pratiques des précédentes années et les mettre en œuvre pour répondre à la problématique choisie.
4. Planifier le travail expérimental du groupe et organiser les interactions avec les autres groupes.
5. Expliquer le principe et savoir mettre en œuvre les techniques expérimentales pour l'analyse.
6. Se former sur de nouvelles techniques d'analyse nécessaires à la réalisation du projet et qui n'ont pas été enseignées précédemment.
7. Conduire une expérience au laboratoire
8. Analyser les résultats expérimentaux.
9. Discuter les résultats en termes scientifiques au sein du groupe et avec les enseignants, proposer des améliorations ou des pistes de travail.
10. Exposer oralement les objectifs recherchés, la démarche scientifique choisie, les résultats et discussions lors d'un exposé oral.
11. Rédiger un rapport scientifique expliquant sa démarche scientifique et ses résultats.

## Objectifs

Apprentissage par projet expérimental : illustrer une problématique scientifique à l'aide de différentes

expérimentations mettant en œuvre des techniques analytiques.

Obliger les étudiants à utiliser l'ensemble de leurs connaissances scientifiques afin d'analyser les résultats expérimentaux de leurs expériences et si besoin de modifier les protocoles.

## Pré-requis nécessaires

- Structure des molécules et réactivité.
- Thermodynamique, chimie des solutions, électrochimie.
- Techniques de séparation, extraction.
- Méthodes d'analyse : chromatographiques, UV-visible, électrochimiques.

## 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

Propriétés thermodynamiques des équilibres Gaz/Liquide dans l'état gaz parfait, notions de fugacité, équilibre de Henry. Propriétés de transfert (viscosité, conductivité thermique, diffusivité) et équilibres entre phases des fluides réels multi-constituants.

Introduction au transfert de matière : établissement de l'équation de continuité, résolution de cette équation dans quelques cas particuliers. Introduction de la notion de coefficient de transfert, analyse dimensionnelle, modèles de transfert (film et double film), détermination expérimentale de coefficient de transfert, concept d'Hauteur d'Unité de Transfert (HUT) et Nombre d'Unité de Transfert (NUT). Introduction au dimensionnement de base de quelques échangeurs G/L (colonne à garnissage, colonne à bulles, colonne à pulvérisation).

---

## Objectifs

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

A la fin de ce module, l'étudiant aura une pratique courante des équations nécessaires à la détermination des propriétés thermodynamiques d'équilibre (fugacité) des fluides réels contenus dans les systèmes polyphasiques. Ces connaissances seront appliquées à la détermination des potentiels d'échange et des propriétés de transfert (viscosité, diffusivité...).

L'étudiant devra maîtriser la notion de coefficient de

transfert et sera capable de l'estimer dans une opération donnée.

L'étudiant mettra en œuvre ces grandeurs dans l'équation généralisée du bilan matière appliqué aux contacteurs polyphasiques et saura dimensionner des installations industrielles telles que les colonnes à bulles, à garnissage et à pulvérisation.

L'étudiant devra être capable de : dimensionner des installations industrielles telles que les colonnes à bulles, à garnissage et à pulvérisation.

---

## Pré-requis nécessaires

Thermodynamique approfondissement et application aux systèmes physicochimiques : I2BETH11

Roustan M., Transferts gaz-liquide dans les procédés de traitement des eaux et d'effluents gazeux, Editions TEC & DOC, 2003

---

## 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 de la réaction 2

# Présentation

## Description

Les bilans de matière dans les réacteurs idéaux : forme générale du bilan, application aux différents réacteurs idéaux, application aux schémas réactionnels complexes, rendements et sélectivités. Combinaison de réacteurs idéaux pour optimiser la conversion et le rendement.

Influence de la température sur les performances d'un réacteur. Notion de Progression Optimale de Température (POT). Bilans énergétiques sur les réacteurs idéaux.

Description des écoulements réels dans les réacteurs. Distribution des Temps de Séjour. Interprétation hydrodynamique et modélisation. Mise en application dans un réacteur à garnissage.

Interactions mélange réaction : mécanismes de mélange, méthodologie d'identification et de résolution d'un problème de mélange/réaction, analyse/calcul des temps caractéristiques, fonction densité de probabilité, modèles de micromélange. Modélisation/simulation d'un cas d'étude

## Objectifs

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

- les systèmes réactionnels à débit variable
- le rendement et la sélectivité dans les systèmes

réactionnels à stœchiométrie multiple

- les arrangements de réacteurs (série, parallèle, piston avec recyclage)
- les mécanismes de mélange et leur lien avec le déroulement de la réaction
- l'influence de la non-idéalité d'un réacteur sur la conversion : distribution des temps de séjour (notion de fonction de transfert) et distribution des concentrations (mélange)
- l'influence de la température sur les performances d'un réacteur, notion de Progression Optimale de Température
- l'équation générale de conservation de l'énergie dans un réacteur.

L'étudiant devra être capable de :

- calculer des réacteurs ouverts idéaux en conditions de débit variable
- calculer la taille ou le rendement ou la sélectivité des réacteurs ouverts idéaux pour les systèmes à stœchiométrie multiple et le taux de conversion qui peut être obtenu par arrangement des réacteurs
- déterminer la DTS d'un réacteur
- appliquer un modèle de mélange ou d'écoulement afin de prédire la conversion dans un réacteur non uniforme
- calculer la POT pour un système donné
- établir et résoudre des bilans enthalpiques sur des systèmes réactionnels ou non.

## Pré-requis nécessaires

Réacteurs idéaux, lois de vitesse et paramètres d'avancement de réaction.

Résolution des équations différentielles linéaires.

Notions de transformées de Laplace

Bases de phénomènes de transport

Bases de thermodynamique

## 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

## Thermodynamique énergétique

# Présentation

## Description

Programme (contenu détaillé) :

Principes de la thermodynamique et conséquences. Signification physique de l'irréversibilité, travail dégradé et production d'entropie. Bilan d'énergie des systèmes ouverts et conséquences. Relation de Barré St Venant. Relation de Bernouilli. Bilan d'entropie des systèmes ouverts. Bilan d'exergie des systèmes ouverts et signification physique de l'exergie. Enthalpie libre et composante chimique de l'exergie. Évolution irréversible des fluides. Rendements isentropiques et polytropiques. Analyse des compresseurs et des turbines.

méthodes d'estimation de données manquantes, les coordonnées critiques des corps purs, propriétés thermodynamiques des composés dans l'état gaz parfait, capacité calorifique des liquides purs, propriétés volumétriques des fluides réels purs, propriétés volumétriques des mélanges de fluides réels, propriétés thermodynamiques des fluides réels, pression de vapeur saturante et enthalpie de vaporisation, viscosité des fluides purs et des mélanges, conductivité thermique des fluides purs et des mélanges, diffusivité

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant aura acquis les concepts théoriques pour l'analyse de la performance des systèmes thermodynamiques en termes d'énergie (1er principe) et d'exergie (prise en compte simultanée

du 1er et du 2ème principe). Il devra être capable d'expliquer la différence entre l'énergie et l'exergie (ou énergie mécanisable).

Il sera capable de mettre ces concepts en œuvre afin d'analyser la performance (quantité et qualité de l'énergie utilisée ou produite) d'installations industrielles complexes. Il sera expliquer les principes de l'analyse pinch et déterminer le minimum d'énergie requis sur une système

A la fin de ce module, l'étudiant aura une pratique courante des équations nécessaires à la détermination des propriétés volumétriques (masse volumique) et thermodynamiques (point critique, capacité calorifique, enthalpie, entropie) des fluides réels. Il aura également les moyens de prédire des propriétés physiques (viscosité, conductivité, coefficient de diffusion).

## Pré-requis nécessaires

EC « Thermodynamique des systèmes physico-chimiques » (code I2BETH10) de la deuxième année de l'INSA ou équivalent.

## 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

## Eau, Environnement et Risques

# Présentation

---

## Description

1- Droit et Règlementation en matière d'Environnement  
Bases de droit et Outils règlementaires (TD)

Projet type Bureau d'études : L'eau au sein d'un territoire : de son utilisation aux rejets

2- Environnement

- dispersion des polluants (mécanismes, conséquences)  
- caractérisation et typologie des déchets, gestion des déchets (filières de traitement et stockages), déchets communs et radioactifs, impact environnemental des déchets.

3- Sécurité des procédés

notions sur les principaux types de risques dans le domaine des procédés : calcul des probabilités d'effets sur l'homme, toxicité, différents types d'explosions, emballement thermique. Méthodes et dispositifs de protection.

4- Eau : enjeux acteurs et filières

Enjeux environnementaux et sanitaires, indicateurs de pollution

Principales étapes et procédés de traitement

---

## Objectifs

- Expliquer les principes du Droit de l'Environnement en France et connaître les outils d'informations légales et réglementaires

- Décrire les principaux enjeux environnementaux et les principes de la gestion des eaux et déchets, ainsi que

les procédés majeurs des filières de traitement

- Connaître les principaux risques dans l'industrie des procédés et les mécanismes des accidents

---

## Pré-requis nécessaires

Chimie des solutions

Opérations unitaires

Bilans matière et énergie, cinétiques, thermodynamique

---

## 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

## Les métiers du GP3E

# Présentation

---

## Description

présentation de divers métiers possibles en génie des procédés : ingénieur bureau d'études (préparation d'appel d'offre, réponse aux appels d'offre, déroulement d'affaire, marchés et finances publiques, ...), chargé de projet, ingénieur R&D, enseignant-chercheur, ingénieur conseil et management environnemental, ingénieur territorial.... . Les outils spécifiques à ces métiers (qui font partie de leurs connaissances et compétences), les façons d'y accéder et le déroulement des carrières sont évoqués.

## Objectifs

A la fin de cet EC, l'étudiant sera capable de :

- Identifier les secteurs d'activité des ingénieurs GP3E ; les différents métiers possibles (bureau d'études, ingénieur territorial, management de l'environnement, recherche et développement, production, conseil, ingénieur d'affaires ...), leurs spécificités et les conditions pour y accéder.
- construire un réseau relationnel professionnel à partir des rencontres et des informations données par les conférenciers

## 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

## Culture et compétences numériques 2

### Présentation

---

#### Description

Le flot du Machine Learning  
La préparation des données  
Terminologie du Machine Learning  
Types de données  
Visualisation, qualité et taille des données  
Fiabilité  
Quelques fonctions d'activation  
Performance du modèle  
Impact environnemental

#### Objectifs

A la fin de ce module, qui fait suite au module de 2A, l'étudiant.e aura consolidé sa connaissance du champ de l'IA : accuracy, fonction de perte, overfitting, taille de batch, techniques de visualisation, impact environnemental... Il aura aussi préparé et passé une certification PIX.

#### Pré-requis nécessaires

Rudiments de Python

#### 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

## Business Game

### Présentation

---

#### Description

Simulation de 5 années de vie de l'entreprise (prise de décisions en matière de production, de finance, de mercatique) grâce au jeu d'entreprise SIMGEST.

#### Objectifs

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer l'interdépendance des fonctions de l'entreprise (production, commerciale, financière, ressources humaines) à travers la prise de décisions et l'analyse des résultats économiques et financiers de l'entreprise. Il devra comprendre le mode de fonctionnement d'une entreprise, construire des états financiers, calculer des coûts, créer des outils simples de gestion, optimiser des ressources pour rentabiliser l'entreprise, présenter à l'oral un compte rendu d'activités (en anglais)

#### Pré-requis nécessaires

Cours de Gestion Financière de 3A

### 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

## Gestion financière

# Présentation

---

## Description

Compte de résultat, Trésorerie, Bilan. Eléments sur les coûts. Le seuil de rentabilité. Prise en compte des stocks dans les états financiers. Financement par emprunts. Rentabilité de l'entreprise.

## Objectifs

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les documents financiers de synthèse de l'entreprise ainsi que les bases du calcul des coûts dans l'entreprise industrielle

## Pré-requis nécessaires

aucun

## 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

## Business Communication

### Présentation

---

Aucun

### Description

---

Les étudiants créeront une start-up fictive dans un marché de leur choix, réaliseront une analyse de marché et identifieront des concurrents. Ils créeront une vidéo GoFUND Me et participeront à des réunions en anglais pour résoudre des défis commerciaux. La présentation finale sera un concours de type "Shark Tank", où les étudiants pitcheront leur projet devant un jury d'investisseurs.

### 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

---

Ce cours vise à développer les compétences essentielles en communication en entreprise. Les étudiants apprendront à comprendre un plan d'affaires simple et l'étude de marché, à animer des réunions et à utiliser le vocabulaire professionnel clé. Ils développeront des compétences pour décrire des graphiques et réaliser des présentations percutantes. Les étudiants apprendront également à pitcher devant des investisseurs, à présenter une entreprise, et à aborder la responsabilité sociale et environnementale au travail.

### Pré-requis nécessaires

APS

## 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

## Projet Professionnel Individualisé

# 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

## Module d'Ouverture Sociétale

### Présentation

---

#### Description

- Ouverture aux enjeux sociétaux (Transition énergétique, Transition écologique, Société numérique, Santé globale, Mobilités et infrastructures)
- Thématiques aux approches interdisciplinaires, mêlant Sciences & Techniques et Sciences Humaines et Sociales ou Thématiques en SHS complémentaires au socle proposé par l'INSA Toulouse.

#### Objectifs

Les Modules d'Ouverture Sociétale sont des enseignements ouverts aux 5 enjeux sociétaux adressés par l'INSA Toulouse, permettant d'appréhender des situations complexes et couvrant des thématiques non abordées dans les cursus INSA.

#### 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

## Contrôle des procédés

 ECTS  
4 crédits

 Volume horaire  
36h

## Présentation

---

### Description

---

### Objectifs

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

La modélisation dynamique des procédés et son approximation par des fonctions de transfert simples du 1er ou du 2nd ordre sans ou avec retard pur. La mise en place de régulation par contre-réaction.

L'étudiant devra être capable de :

Écrire des bilans de matière ou d'énergie en régime transitoire, d'obtenir des fonctions de transfert à partir de la linéarisation de ces bilans ou de l'analyse des réponses indicielle et impulsionnelle, de construire une boucle de contre-réaction avec des régulateurs de type PID et d'étudier la réponse de l'ensemble en boucle fermée à des sollicitations (variations de consigne ou perturbations) en fonction des paramètres de ces régulateurs et d'en analyser la stabilité.

### Pré-requis nécessaires

Résolution des équations différentielles ordinaires,  
Transformée de Laplace

### 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

## Grandir en autonomie

 ECTS  
5 crédits

 Volume horaire  
48h

### Présentation

---

### Description

---

### Objectifs

Mettre en œuvre un projet et tester la cohérence de son parcours et de son projet.

L'étudiant devra être capable:

APS

D'inventorier les problèmes à résoudre (les règles, le sens, les rôles, l'objectif du projet.)

De s'organiser en fonction des contraintes, des ressources, et des moyens disponibles

De hiérarchiser les actions dans le temps.

De réguler (observer, réajuster les choix si nécessaire)

PPI

D'approfondir sa connaissance du métier et ses motivations, de sauto-évaluer

---

### Pré-requis nécessaires

Acquis de l'apprentissage 1ère et 2ème année.

---

### 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

## Gestion de l'entreprise et langues étrangères



ECTS  
5 crédits



Volume horaire  
63h

### Présentation

---

### Description

---

### Objectifs

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

- La vision globale des documents financiers de synthèse de l'entreprise. Les bases du calcul des coûts dans l'entreprise industrielle
- L'interdépendance des fonctions de l'entreprise à travers la prise de décisions et l'analyse de résultats.
- des capacités de communication transversales à la fois à l'oral et à l'écrit pour le monde du travail

L'étudiant devra être capable de :

- ↳ comprendre le mode de fonctionnement d'une entreprise
- ↳ utiliser le vocabulaire de l'anglais des affaires acquis en cours
- ↳ construire des états financiers, calculer des coûts d'une entreprise
- ↳ organiser un projet en groupe : la création de leur propre entreprise, la tenue de réunions
- ↳ présenter à l'oral une synthèse documentaire et un compte rendu d'activités (en anglais), à l'aide de compétences en présentation
- ↳ créer des outils simples de gestion
- ↳ optimiser des ressources pour rentabiliser l'entreprise
- ↳ prendre en compte des considérations éthiques

↳ prendre en compte les différences culturelles dans le monde du travail

↳ évaluer l'impact des paramètres majeurs de l'environnement socio-économique et financier sur l'entreprise

↳ écrire des lettres et des emails professionnels

Module LV2 (optionnel à engagement pour années 3-4)  
Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée à allemand, espagnol, chinois, italien ou LSF à et le niveau de l'étudiant.

Pour plus de détails, voir la rubrique « Les Indispensables » de la plateforme LV2 sur Moodle : <http://moodle.insa-toulouse.fr/course/index.php?categoryid=154>

Quand son niveau de langue le permet, l'étudiant devra être capable, dans la langue étudiée de :

- ↳ synthétiser et présenter des écrits professionnels
- ↳ s'exprimer à l'oral devant un groupe : conduire une réunion de travail, animer un débat, prendre part à un débat, mener une négociation.
- ↳ prendre en compte les différentes dimensions de l'interculturalité
- ↳ analyser une annonce d'offre d'emploi (CE)
- ↳ simuler de façon satisfaisante un entretien d'embauche
- ↳ rédiger CV + lettre de motivation (EE)

Anglais renforcé (sur décision de l'équipe enseignante)  
Dans certains cas particuliers, un module spécifique sera imposé aux étudiants en difficulté, dont l'objectif est de renforcer les activités langagières utiles pour le passage du TOEIC, à savoir la compréhension orale et écrite et les compétences linguistiques

## Pré-requis nécessaires

Partie gestion : aucun

Niveau : B2, intermédiaire, en anglais

LV2 : A2 min. dans la langue étudiée en allemand, espagnol, italien. A1 min en chinois et LSF. Cours non ouvert aux étudiants d'échange

---

## 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

## Ingénierie et Enjeux Ecologiques semestre 2

 ECTS  
3 crédits

 Volume horaire  
26h

### 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

## Challenge – Formation ECIU

 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

## Challenge – Formation ECIU

 ECTS  
2 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

## Challenge – Formation ECIU

 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

## Challenge – Formation ECIU



ECTS  
4 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

## Challenge – Formation ECIU

 ECTS  
5 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