INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

# SEMESTRE 4 _ 2e ANNEE ICBE

# 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

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

# DOMAINE SCIENCES POUR L'INGENIEUR

ECTS
11 crédits

Volume horaire
161.25h

# 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

# Méthodes d'analyse 1

ECTS

Volume horaire
63.75h

# Présentation

## Description

Le module est divisé en 3 parties permettant de comprendre et maitriser les concepts théoriques et pratiques liées aux méthodes analytiques.

Électrochimie (Conductimétrie, électrodes, électrodes sélectives).

Chromatographies (phase gaz et liquide : théorie, appareillage et méthodes de quantification).

Capteurs (biomasse, microscopie, température, débit, pression, viscosité)

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer le principe des techniques d'analyse couramment utilisées dans les laboratoires et les mécanismes mis en jeu (en utilisant notamment ses connaissances en physique quantique, des liaisons chimiques et de la chimie des solutions)

L'étudiant devra être capable de :

AA1 Choisir la technique d¿analyses et/ou le capteur le plus adapté à un problème posé en argumentant des concepts théoriques sous-jacents,

AA2 Mettre en œuvre les capteurs et les principales techniques d'analyses,

AA3 Définir et interfacer les capteurs avec leur unité de traitement du signal électronique et identifier les besoins en termes de filtrage, d'amplification et d'autres exigences en matière de traitement du signal

AA4 interpréter les résultats et les discuter de manière critique.

## Pré-requis nécéssaires

Thermodynamique 1A (I1ANETTH) et 2A-icbe (I2BETH11) / Chimie des solutions 1A (I1ANETCH) / Chimie organique 2A-icbe (I2BECH11) / Biochimie structurale 2A-icbe / Bases de transfert 2A-icbe / Electrocinétique 1A

## 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

ECTS

Volume horaire
41.25h

# Présentation

## Description

Application des équations de conservation de la masse aux systèmes réactionnels monophasiques. Systèmes ouverts et fermés. Régimes stationnaire et transitoire. Paramètres d'avancement des réactions et bilans globaux. Vitesse de réaction, écriture des lois de vitesse et influence de la température. Méthodes d'identification des lois de vitesse. Dégénérescence d'ordre. Notion de réacteur idéal, fermé, ouvert agité et en écoulement piston. Bilan sur les réacteurs idéaux. Application au calcul de réacteurs isothermes monophasiques.

## Objectifs

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

- Vitesse d'une réaction chimique ou biochimique
- Étape limitante, catalyse, inhibition
- (Loi de) vitesse d'une réaction : ordre de réaction, constante cinétique, énergie d'activation
- Paramètres d'avancement des réactions
- Bilans de matière dans les réacteurs
- Réacteurs ouvert et fermé parfaitement mélangés
- Réacteur ouvert à écoulement piston

Par ailleurs, il devra être capable de :

L'étudiant devra être capable de :

- Définir un système et ses contours, selon l¿objectif visé ; identifier et calculer les différents flux molaires (entrant, sortant, production, accumulation) des composés dans le système ;
- Choisir le réacteur le plus adapté pour une transformation isotherme en phase liquide et le dimensionner
- Écrire les bilans de matière en fonction des paramètres d¿avancement de(s) réaction(s) et les résoudre pour identifier les flux molaires de chaque constituant
- Déduire qualitativement l¿expression d¿une loi de vitesse en fonction des mécanismes réactionnels dans le cas des réactions chimiques et enzymatiques simples. Comprendre comment les aspects physiologiques peuvent impacter la cinétique des réactions microbiologiques.
- Proposer et appliquer des méthodes expérimentales et numériques pour déterminer la loi de vitesse d¿une réaction homogène à partir de données expérimentales,
- Calculer une constante cinétique dans des conditions données de température (loi d¿Arrhenius)
- Traiter un problème global de calcul d'un réacteur homogène isotherme.

## Pré-requis nécéssaires

Avoir une bonne compréhension de la notion de concentration. Intégration. Linéarité et régression linéaire.

## 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

Volume horaire
36.25h

# Présentation

## Description

- Bilan global de masse total ou partiel, bilan d¿enthalpie en régime transitoire et permanent
- Notion de système, variables d¿entrée et de sortie, perturbation
- Quelques aspects mathématiques : linéarisation d'une fonction à plusieurs variables, Transformation de Laplace
- Fonction de transfert
- Schéma bloc
- Systèmes linéaires du 1er ordre, 2ème ordre et à retard pur
- Boucle ouverte et boucle fermée
- Régulation Proportionnelle Intégrale Dérivée
- Notion de stabilité d'un système
- Réglage des paramètres d'un régulateur
- Applications : réacteurs chimiques et biologiques

## Objectifs

Acquérir les principales notions de contrôle des procédés et les appliquer à des cas simples de génie des procédés et de génie biochimique.

## Pré-requis nécéssaires

I2BEBT10 - Bilans globaux de masse et d'énergie sur des domaines géométriques
I2BEMT11 - Transformée de Laplace, Développement de Taylor, Décomposition en éléments simples

## 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

# Installations industrielles

ECTS

Volume horaire
15h

# Présentation

## Description

-Introduction des concepts généraux associés à un procédé, incluant la classification et la schématisation et la notion d¿opération unitaire.
- Présentation de la méthodologie de réalisation des bilans (macroscopiques) de matière sur un procédé en régime stationnaire incluant la notion de variance
- Mise en application de ces concepts sur des cas d¿études de complexité croissante
- Bilans de matière sur différentes opérations unitaires (séparateur, mélangeur, diviseur¿) et sur des procédés associant ces opérations unitaires, des réacteurs,
- Bilans de matière sur des installations avec ou sans recyclage

## Objectifs

Le bilan de matière est un outil essentiel pour quantifier les performances des installations industrielles et les optimiser selon des critères de rendements, productions, productivités¿. Il est également un outil indispensable de l¿évaluation environnementale des procédés et bioprocédés. Cet enseignement a donc pour objectif de former les étudiants à la démarche d¿analyse fonctionnelle des procédés en introduisant les notions de base associées à l¿étude des procédés, y compris leur schématisation et l¿écriture des bilans macroscopiques de matière correspondants. Il présente une méthodologie de résolution de ces bilans à travers la notion de degré de liberté d¿un système (variance). Ces démarches sont illustrées à travers des cas d¿études allant d¿une opération unitaire à un procédé complexe fonctionnant en régime stationnaire.
A la fin de l¿enseignement, l¿étudiant sera capable de :
- Comprendre les notions de base associée à procédés (procédé continu, discontinu, réactions, séparations, recyclages)
- Comprendre et analyser un procédé à partir du schéma et des éléments descriptifs littéraux afin d¿identifier les flux de matière (débits et compositions)
- Calculer la variance d¿un système et d¿un procédé
- Écrire et résoudre les bilans de matière associés à une installation industrielle fonctionnant en régime stationnaire
- Présenter ces résultats en vérifiant leur cohérence (sens physique, unité, précision de la valeur)

## 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)

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

Toulouse



Informations non contractuelles

# Métiers

ECTS

Volume horaire
55h

# 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

# DOMAINE OUTILS ET METHODES POUR L'INGENIEUR

ECTS
11 crédits

Volume horaire
125.25h

# 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


Informations non contractuelles

# Calcul numérique et statistique

ECTS

Volume horaire
40.25h

## Présentation

### Description

Les probabilités cherchent à quantifier le hasard. Certaines questions sont très simples à résoudre, comme par exemple la probabilité de tirer une boule blanche dans une urne contenant 3 boules blanches et 7 boules noires. D'autre un peu plus dures comme la probabilité que la somme de deux dés soit divisible par 3, ou la probabilité d'une main au poker. Et d'autres encore sont carrément contre-intuitives: est-ce qu'il est plus probable de voir pile-pile ou pile-face dans une suite de lancés de pièces?
Pour répondre à ces questions, nous apprendrons qu'il est indispensable de se fixer un cadre, de modéliser l'expérience. Mathématiquement, cela signifie définir un espace de probabilité.

### 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...

## Lieu(x)

Toulouse

## Infos pratiques

# Cultures et Compétences Numériques 1

ECTS

Volume horaire
4.5h

# Présentation

## Description

Cours d'introduction à l'IA : histoire, algorithmes, enjeux.
Découverte "no code" des réseaux de neurones sur Vittascience ; notebook de construction d'un petit réseau de reconnaissance de caractères.
Présentation de PIX et traversée d'un certain nombre de thèmes en autonomie avec l'objectif de passer la certification PIX en fin de 3e année

## Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant.e aura découvert les premières dimensions du champ de l'IA : historique, exemples de ce que l'I.A. permet, distinction supervisé et non-supervisé, périmètre rapide des techniques et algorithmes, aspects éthiques, risques et controverses.
Dans une seconde de partie, l'étudiant.e aura avancé son parcours PIX selon le programme définir.

## Pré-requis nécéssaires

Acquis d'apprentissage 1ère 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

# Energie Mix et Transition

ECTS

Volume horaire
20h

# Présentation

## Description

Les principales notions abordées au cours de l'UE sont : les rendements de conversion, de transport, de stockage, d'usage / la densité surfacique de puissance / l'intensité en ressources matérielles / le facteur de charge / la notion de stock et de flux / les profils de production et de demande / la mise en réseau / le mix énergétique / les scénarios de transition énergétique pour 2050.
L'UE aborde les technologies suivantes : production éolienne, stockage par électrolyse (H2), photovoltaïque, batterie électrochimique, hydroélectricité / STEP, centrales thermiques fossile, nucléaire et biomasse, production de biogaz.

## Objectifs

Appréhender les enjeux liés à l'indispensable approvisionnement énergétique de notre système productif.
Savoir répondre aux questions suivantes :
- Comment obtenons-nous notre énergie aujourd'hui (connaître les différents moyens de conversion et de stockage, et les différents mix) ?
- Quels sont les ordres de grandeurs et au quotidien pour nos actions individuelles et à l'échelle de la nation ?
- Où sont les dépendances, faiblesses et limites de notre approvisionnement énergétique ?
- Comment constituer un mix énergétique qui réponde à un profil de demande jusqu'en 2050 et à l'enjeu de la décarbonation ?

## Pré-requis nécéssaires

Connaître les notions de puissance et énergie électriques, ainsi que les notions générales de rendement et de densité.
Avoir acquis les connaissances et compétences de première année INSA en électrocinétique, mécanique du point et 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


Informations non contractuelles

# Microbiologie

ECTS

Volume horaire
30.5h

# Présentation

## Description

Chapitre 1 : Les micro-organismes sur Terre
1-1 Introduction à la microbiologie
1-2 Diversité des micro-organismes
1-3 Cycles biogéochimiques – Liens avec le climat

Biologie cellulaire des micro-organismes

Chapitre 2 : Les cellules procaryotes

2.1 Morphologie cellulaire
2.2 Organisation de l'appareil nucléaire
2.3 Division cellulaire
2.4 La paroi cellulaire des bactéries
2.5 La membrane cellulaire
2.6 Structures cellulaires externes
2.7 Mouvement des bactéries et des archées
2.8 Différenciation bactérienne
2.9 Inclusions cellulaires
2.10 Communication cellulaire : détection du quorum

Chapitre 3 : Les cellules eucaryotes
3.1 La paroi cellulaire eucaryote
3.2 La membrane
3.3 Le cytoplasme
3.4 Le noyau
3.5 Le réticulum endoplasmique
3.6 Le complexe de Golgi
3.7 Lysosomes/protéasomes
3.8 Peroxysomes
3.9 Ribosomes
3.10 Mitochondries
3.11 Hydrogénosomes
3.12 Chloroplastes
3.13 Champignons

Chapitre 4 : Nutrition et croissance
4.1 Besoins nutritionnels
4.2 Types de nutrition
4.3 Culture de micro-organismes
4.4 Comptage cellulaire
4.5 Taux de croissance et taux de croissance spécifique

Chapitre 5 MICROBIOLOGIE ET FILIERES BIOLOGIQUES

5.1 Filière microbiologique pour la production de molécules.
5.2 Production de molécule plateforme ; l'acide succinique
5.3 Production de biopolymères PHA , polymères intra cellulaires.
5.4 Filière de traitement des eaux & production d'énergie- hydrolyse, dégradation de la pollution carbonée, nitrification, dénitrification, déphosphatation
5.5 implications négatives des micro-organismes


Informations non contractuelles

## 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

# Lumière et matière

## Présentation

### Description

Introduction à la physique quantique :
Applications aux Méthodes d'Analyse et de Nano-Caractérisation :

- Perspective historique
- Formalisme de la fonction d'onde
- Equation de Schrödinger: application au puits, barrières de potentiel, atomes
- Puits de potentiel et Nanoparticules
- Effet tunnel: Le STM et l'AFM
- Structure électronique des atomes et des molécules
- Spectroscopies : Infrarouge, Fluorescence, Luminescence

### Objectifs

- Poser/expliquer les bases conceptuelles
- Développer le formalisme de la fonction d'onde
- Résoudre quelques exemples simples
- Se tourner vers les applications/outils de caractérisation physico-chimique

### 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

# Matériaux : un défi pour une société durable

# Présentation

## Description

Dispositifs Médicaux :

1. Introduction
2. Catégories de dispositifs médicaux
3. Exemples des autres dispositifs médicaux
4. Qualifications des produits frontières
5. Classification des dispositifs médicaux
6. Matériaux utilisés pour les dispositifs médicaux
7. Notion de biomatériaux
8. Notion de Biocompatibilté
9. Origine des DM: les matières premières

Introduction – La Science des Matériaux
I - Liaisons et architecture atomique
• Structure atomique et liaisons atomiques
• Structure des solides (Notion de cristallographie)
II - Propriétés physiques
• Thermiques
• Électriques
• Magnétiques (hors programme)
III - Différents types de matériaux
• Polymères
• Céramiques
• Composites

## 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


Informations non contractuelles

# Outils mathématiques et modélisation physique, chimique et biologique

Toulouse

# Présentation

## Description

Plan

1 Introduction

2 Repères et Problèmes

3 Lois fondamentales

4 Calcul d'Aire et de Volumes

5 Principes et phénomènes physiques

6 Adimensionnaliser

7 Méthode de Monte-Carlo

## 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)

# DOMAINE HUMANITES

ECTS
8 crédits

Volume horaire
88.75h

# 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

# LV1

ECTS

Volume horaire
22.5h

## Présentation

### Description

### Objectifs

Les enseignements en langues - anglais, allemand, espagnol, chinois, italien et portugais - ont pour objectif la découverte ou l'approfondissement de la langue à travers une approche culturelle des pays des langues étudiées :
- Communiquer en langues dans un contexte professionnel
- Pouvoir mener une carrière à l'international
- Maîtriser les compétences interculturelles
- Acquérir des techniques d'écoute et de compréhension
- S'exprimer efficacement à l'écrit et à l'oral
- Communiquer en langues vivantes de spécialité
- Acquérir des techniques de négociation en langues vivante

### 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

# Langue Vivante 2

ECTS

Volume horaire
31.25h

# Présentation

## Description

Les Langues Vivantes 2 proposées à l'INSA :

Allemand
Niveaux : débutant et avancé

Chinois
Niveaux : débutant et avancé

Espagnol
Niveaux : débutant et avancé

Italien
Niveau : avancé

Langue des signes
Niveaux : débutant et avancé

Japonais

Anglais renforcé
Cours proposés à partir de la 2ème année aux étudiants de faible niveau, par année et/ou groupes de niveau.

## Objectifs

Objectifs de l'offre de formation en LV2 :

Consolidation des compétences linguistiques fondamentales :

- compréhension et expression à l'oral et à l'écrit

- Initiation aux techniques de communication en contexte professionnel international

- Sensibilisation à l'interculturel

## 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 2A

ECTS

Volume horaire
11h

# Présentation

## Description

## Objectifs

Rencontrer, s'inspirer pour se construire

Objectif pédagogique : À travers l'organisation de plusieurs tables-rondes (conférencedébat),
les étudiants seront amenés à rencontrer les professionnels des secteurs qui
les intéressent pour pouvoir les interroger sur diverses thématiques (management,
international, entrepreneuriat...).
>> 74 tables rondes organisées
>> Soit 150 intervenants extérieurs venus répondre aux interrogations des étudiants

## 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

# Activités Physiques et Sportives

ECTS

Volume horaire
24h

# Présentation

## Description

OBLIGATOIRE DANS LE CURSUS DE FORMATION INGÉNIEUR
Les enseignements d'EPS sont organisés autour d'acquis d'apprentissage en cohérence avec la formation de l'élève-ingénieur.
Ces enseignements sont totalement intégrés dans le cursus, dans les grands domaines « humanités ».

SPORTS ADAPTÉS
Le Centre des Activités Physiques et Sportives dispense des enseignements à tous les étudiants, y compris à celles et ceux qui sont en situation d'inaptitude physique ponctuelle ou permanente, en leur proposant des activités physiques adaptées.

APPRENTISSAGES SPÉCIFIQUES
Le centre des APS propose l'apprentissage du déplacement en vélo, du débutant jusqu'à la circulation urbaine en mobilité douce. Ces formations s'adressent à tous les étudiants et personnels.
Le centre des APS propose l'apprentissage de la natation, notamment pour les débutants, dans un cadre aménagé et sécuritaire.

## Objectifs

CONNAISSANCE DE SOI ET DES AUTRES

- Identifier
- les ressources
- Réguler sa conduite
- Analyser avec autrui
- Décider ensemble

## 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


Informations non contractuelles