

## Projets

### Parcours bio- Ingénierie, Matériaux biosourcés et environnement

#### IDENTIFICATION

CODE : PC-S4-P2i1-TF  
 ECTS : 10.0

#### HORAIRES

Cours : 44.0 h  
 TD : 86.0 h  
 TP : 50.0 h  
 Projet : 0.0 h  
 Face à face  
 pédagogique : 180.0 h  
 Travail personnel : 90.0 h  
 Total : 270.0 h

#### ÉVALUATION

#### SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

#### LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

#### CONTACT

M. LIVI Sébastien  
 sebastien.livi@insa-lyon.fr  
 Tel. : 0472438291  
 MME MASSARDIER-  
 NAGEOTTE Valerie  
 valerie.massardier-nageotte@insa-  
 lyon.fr

#### OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Face aux enjeux environnementaux liés aux problématiques de la gestion des ressources et de la protection de nos écosystèmes, les futurs ingénieurs doivent prendre conscience de la nécessité de développer de nouvelles technologies durables et au service de l'Homme et de son environnement. Ce parcours adapté vise à sensibiliser les étudiants aux grands défis du futur liés à l'environnement, l'énergie et les ressources en abordant plus particulièrement la bioingénierie pour la production, le traitement et la valorisation dans les domaines de l'énergie, la dépollution des écosystèmes, et les matériaux polymères bio-sourcés et biodégradables.

L'objet de la partie cours est d'introduire des notions d'écologie, de biotechnologies, de matériaux polymères et de génie des procédés, pour préparer la partie projet qui doit permettre aux étudiants de développer des réalisations autour d'un thème commun : le bioréacteur.

1/ Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement « UE Enseignements transversaux »

2/ Il contribue aux compétences Ecole en Sciences pour l'Ingénieur suivantes :

- C1. Analyser un système [réel ou virtuel]
- C2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel
- C3. Mettre en œuvre une démarche expérimentale ou une démarche de production
- C4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges
- C5. Traiter des données
- C6 - Communiquer une analyse, une démarche scientifique, une preuve ou une solution de façon argumentée et logique

3/ Il contribue aux compétences transversales suivantes :

- C1. Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- C2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- C3. Intégrer avec les autres, travailler en équipe
- C4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre
- C5. Agir de manière responsable dans un monde complexe

#### INSA LYON

##### Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France  
 Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)

4/ en permettant à l'élève de travailler et d'être évalué sur les connaissances et capacités suivantes :

Capacités connaissances associés aux compétences « Sciences pour l'ingénieur »

C11 Décomposer un système en un sous ensemble de sous parties en interactions

C12 Réduire un système ou problème par des hypothèses

C13 Modéliser un système ou un problème par des grandeurs et objets liés

C14 Construire une représentation schématique d'un système ou problème

C21 Déterminer par le calcul ou par résolution graphique une solution exacte ou approchée

C22 Implémenter une simulation ou résolution numérique

C23 Estimer les erreurs induites par la mise en oeuvre du modèle

C24 Mettre en oeuvre des stratégies de vérification de résultats issus de la modélisation

C31 Concevoir un protocole ou une expérience permettant de tester une hypothèse, valider un modèle, préciser le comportement d'un système ou réaliser un produit

C32 Acquérir des données expérimentales ou réaliser un produit en identifiant et évaluant les limites de l'acquisition ou de la réalisation

C33 Observer et rendre compte des observations

C41 Comprendre un Cahier des Charges Fonctionnel issu d'une analyse fonctionnelle détaillée

C42 Définir des solutions propres à assurer des fonctions

C43 Prendre en compte des contraintes extérieures dans la conception (fabrication, dév.durable, budget)

C44 Etablir un dossier de conception

C53. Comparer des données expérimentales et théoriques sur la base de critères adaptés au contexte

C54 Interpréter des données dans le cadre d'un modèle

C55 Identifier et choisir des procédés d'industrialisation adaptés

C61 Structurer son discours autour d'un raisonnement logique et argumenté, visant des objectifs clairement identifiés

C62 S'exprimer avec un niveau de langue satisfaisant en recherchant un équilibre entre langage usuel et langage symbolique

Capacités connaissances associés aux compétences « transversales »

C16 Construire un parcours personnel cohérent (projet de formation, projet professionnel)

C23 Acquérir par soi-même de nouvelles compétences en allant rechercher les ressources nécessaires ;

C24 Exercer son esprit critique, penser par soi-même

C31 Communiquer de manière appropriée : transmettre un message, écouter, faire preuve d'empathie, affirmer son point de vue, débattre de façon argumentée ;

C32. Situer son discours, original, par des références explicites ;

C34 S'intégrer dans un groupe, se positionner, construire une relation dynamique au groupe, intégrer de nouveaux membres ;

C35 Gérer des conflits, l'équilibre entre les intérêts individuels et collectifs ;

C36 S'engager dans un projet collectif : construire et conduire un projet, le faire évoluer ; prendre conscience de son rôle et de sa responsabilité

C42 Mobiliser ses acquis et puiser dans divers domaines pour produire une création originale ;

C43 Innover/créer de la valeur dans l'entreprise en fonction d'enjeux industriels, professionnels et y compris dans un cadre non marchand

C51 Appréhender les enjeux complexes (dans l'entreprise et dans la société) qui se présentent à l'ingénieur : en saisir les dimensions sociales, sociétales, environnementales et éthiques

C52 Intégrer une dimension responsable (déontologie, éthique) dans ses actions ; identifier, évaluer et anticiper les conséquences de ses actions et décisions à différents niveaux d'échelle ;

C53 Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire

## **INSA LYON**

**Campus LyonTech La Doua**

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)

Capacité et connaissances associées à Doc INSA (nouveau référentiel des humanités)  
CH13 : Se situer avec lucidité, s'autoévaluer pour identifier ses manques et ses points de progrès. En terme de capacité : il s'agit de définir/préciser/délimiter/circonscrire son besoin d'information

CH16 : Etre capable d'acquérir par soi-même de nouvelles compétences/connaissances en allant rechercher les ressources nécessaires (informations, personnes, ressources). En terme de capacité : il s'agit de choisir les ressources adaptées et d'apprendre à en retirer l'essentiel.

CH43 : Savoir identifier les risques et les incertitudes et agir pour les réduire. En terme de capacité: il s'agit d'évaluer de façon critique la fiabilité de l'information obtenue

CH 21 : Situer son discours, original, par des références explicitées. En terme de capacité : il s'agit de mettre en exergue les références en lien avec la problématique du discours et de justifier son choix

CH42 : Savoir intégrer une dimension responsable dans ses actions. En terme de capacité : il s'agit de respecter, dans sa production originale, le droit de la propriété intellectuelle en citant ses sources.

Autres capacités et connaissances travaillées et évalués en relation avec les départements de spécialité

C1 écologie et écosystèmes naturels et anthropisés

C2 base du génie des procédés

C3 Cinétique chimique et enzymologie

C4 Biodégradabilité

C4 Biotechnologies de l'ADN et génie génétique [biologie de synthèse]

C5 Relation structure fonction des matériaux polymères [biosourcés]

C6 Cycle de vie d'un matériau

## PROGRAMME

Écologie et Sciences de l'environnement : bases de l'écologie, enjeux environnementaux, méthodes et outils pour la gestion durable des anthroposystèmes.

Génie de la réaction chimique et génie des procédés : chimie analytique, cinétique chimique, enzymologie et gestion des procédés.

Biotechnologie de l'ADN : microorganismes, génomes, gènes et régulation, biotechnologie de l'ADN et bases de la biologie de synthèse.

Matériaux polymères et biosourcés : chimie organique, polymérisation, structures et propriétés des matériaux polymères et biosourcés, cycle de vie et environnement.

Modélisation : modèles de croissance [EDO], modèle du chemostat [systèmes dynamiques], ajustement d'un modèle de Michaelis-Menten [statistiques inférentielles].

Sciences humaines et sociales : Processus d'innovation, conception, usagers et enjeux du développement durable ; éthique, imaginaires et représentations.

Cycle de TP tournants : 4 TP tournants sont prévus permettant à tous les étudiants du parcours adapté de s'initier aux biotechnologies, à l'enzymologie, à la modélisation et à l'étude des matériaux polymères, quel que soit le thème de projet qu'ils choisissent.

## PRÉ-REQUIS

Chimie [cinétique, analytique et organique], mathématique [équations différentielles, systèmes dynamiques, statistiques inférentielles], informatique [simulation numérique], conception et fabrication, sciences humaines et sociales, recherche documentaire. Le parcours s'ancre sur un corpus de connaissances et de compétences acquises en 1ère année et au S1 de la 2e année. Il permet également aux étudiants de s'initier à la biologie, à l'environnement, aux génies des procédés et des matériaux polymères.

**INSA LYON**

**Campus LyonTech La Doua**

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)