

**Pourquoi cette UE ?**

Cette unité d'enseignement vise à développer chez les étudiants les compétences nécessaires pour sélectionner, caractériser et mettre en œuvre des matériaux polymères et de leurs différents alliages en fonction d'applications spécifiques. Les étudiants acquerront une compréhension approfondie des relations structure-propriétés et des méthodes de caractérisation associées sur le plan théorique comme pratique.

**Éléments constitutifs de l'UE**

		coefficient
ECOMAP_8_2-1 Matériaux polymères		3
ECOMAP_8_2-2 Alliages polymères		1
ECOMAP_8_2-3 TP Polymères		1
Volume d'heures d'enseignement encadré	Volume d'heures de travail personnel	Nombre d'ECTS
48	31	4

## Alignement curriculaire

**Parmi les compétences visées par la formation, lesquelles sont développées dans cette UE ?**



<b>ECOMAP_8_2 Matières plastiques</b>	<b>FIG</b>
<b>ECOMAP_8_2-1 Matériaux polymères</b>	<b>S8</b>

## Contexte et enjeux de l'enseignement

- Assimiler les principes fondamentaux de la physico-chimie des polymères et établir les corrélations entre leur structure moléculaire et leurs propriétés macroscopiques. - Maîtriser les techniques analytiques de caractérisation les plus couramment utilisées pour l'étude des polymères, telles que la spectroscopie, la chromatographie et l'analyse thermique. - Exploiter ces connaissances pour résoudre des problématiques industrielles liées à la conception, au développement et à l'optimisation des matériaux polymères. - Concevoir et développer de nouvelles formulations et applications innovantes dans le domaine des polymères en intégrant des approches avancées de mise en œuvre et de fonctionnalisation.

## Prise en compte des dimensions socio-environnementales

ODD9 - Industrie, innovation et infrastructure

### Prérequis

- Matériaux pour l'Ingénieur - Notions de chimie organique - Notions fondamentales de mécanique et de rhéologie

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	23
Cours intégré (cours + TD)	
TD	4
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	2
Travail personnel	20

## Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

Être en mesure d'établir une corrélation rigoureuse entre la chimie des polymères, leur microstructure et leurs propriétés fonctionnelles ainsi que leur comportement en mise en œuvre repose sur trois axes fondamentaux :

1. Influence de la chimie des polymères sur leur microstructure ;
2. Corrélation entre microstructure et propriétés en usage ;
3. Impact de la microstructure sur la mise en œuvre des polymères.

## Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc. )

Cours magistraux (14 h) et Travaux dirigés (7 h)

## Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

Evaluation : CE 2 h  
Retour sur l'évaluation fait à l'élève :  
Consultation des copies sur demande expresse de l'élève  
Délais de correction des examens : 3 semaines

<b>ECOMAP_8_2 Matières plastiques</b>	<b>FIG</b>
<b>ECOMAP_8_2-1 Matériaux polymères</b>	<b>S8</b>

## Plan de cours

- 1- Qu'est-ce qu'un matériau polymère ?
- 2- Quelles sont les différentes familles et voies de synthèse de polymères ?
- 3- Quelle est l'influence de la chimie des polymères sur les propriétés d'usage ?
- 4- Polymères thermoplastiques amorphes et semi-cristallins ;
- 5- Polymères thermodurcissables et élastomères ;
- 6- Propriétés (physico-)chimiques et thermiques ;
- 7- Propriétés (thermo)mécaniques et rhéologiques.

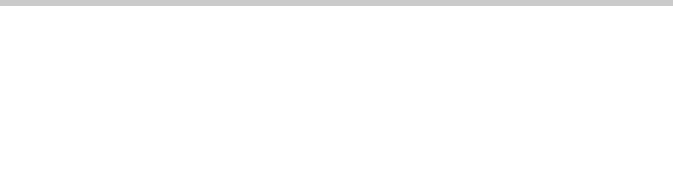
## Ressources et références

Support pédagogique et références :  
Présentation Power Point  
Fascicule de cours et d'exercices de TD complétant la présentation

## Contexte et enjeux de l'enseignement

Les polymères, grâce à leur diversité chimique et leur adaptabilité, sont largement utilisés dans tous les secteurs industriels. La combinaison de polymères (mélanges miscibles ou compatibles) permet de développer des matériaux aux propriétés optimisées, répondant à des besoins spécifiques que les polymères seuls ne peuvent satisfaire. Ce cours explore les mélanges de polymères, leurs applications et la compatibilisation, un aspect clé dans la mise au point de ces matériaux innovants.

## Prise en compte des dimensions socio-environnementales



### Prérequis

Chimie macromoléculaire, matériaux polymères

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	10
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	1
Travail personnel	8

## Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

### Acquis d'apprentissage visés :

Le cours vise à mieux connaître les matériaux polymères et plus particulièrement l'intérêt des mélanges de polymères. Il permet d'apporter un éclairage sur ces matériaux, les opportunités qu'ils amènent en termes de propriétés et d'empreinte environnementale, les domaines d'application ainsi que les problématiques qui leur sont propres.

## Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc. )

### Méthode et organisation pédagogique :

Cet enseignement se présente sous la forme d'un cours magistral. Des supports sont mis à disposition des étudiants. L'évaluation du cours se fait par contrôle écrit dont l'objectif est d'évaluer les connaissances assimilées par l'étudiant ainsi que sa capacité de réflexion sur le sujet.

## Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

### Evaluation : CE 1 h

Retour sur l'évaluation fait à l'élève :

Consultation des copies sur demande de l'élève.

<b>ECOMAP_8_2 Matières plastiques</b>	<b>FIG</b>
<b>ECOMAP_8_2-2 Alliages polymères</b>	<b>S8</b>

## Plan de cours

Résumé Ce cours s'intéresse aux mélanges de polymères. Il permet d'amener un éclairage sur l'intérêt de leur utilisation, de détailler les domaines d'utilisation et d'aborder les problématiques liées à leur formulation avec notamment les aspects importants concernant la compatibilisation.

Programme et contenu :

Le cours se découpe en deux parties. La première partie (6H00) concerne les aspects thermodynamiques des mélanges de polymères qui permettant de comprendre les processus de miscibilité et compatibilité. Le cours aborde également les processus de formation des morphologies des alliages de polymères. Différents types de mélanges de polymères et leurs propriétés sont présentés. L'accent est plus particulièrement porté sur les alliages de polymères biodégradables.

La seconde partie (4H00) concerne plus particulièrement la compatibilisation des mélanges de polymères. Cet aspect est essentiel pour ces matériaux car dans la très grande majorité des cas, les polymères ne sont pas miscibles et les mélanges nécessitent l'utilisation d'un compatibilisant. Cette partie du cours s'intéresse donc aux différentes stratégies qui peuvent être utilisées, aux avantages qu'elles amènent ainsi qu'à leurs limitations.

## Ressources et références

Support pédagogique et références :  
Support imprimé du cours.

<b>ECOMAP_8_2 Matières plastiques</b>	<b>FIG</b>
<b>ECOMAP_8_2-3 TP Polymères</b>	<b>S8</b>

## Contexte et enjeux de l'enseignement

Les polymères sont une classe de matériaux qui connaît aujourd'hui une très grande variété d'applications dans tous les secteurs industriels. L'objectif de ces TP vise à familiariser les étudiants avec les matériaux polymères en traitant de différents aspects tels que leur synthèse ou leurs caractérisations thermiques et physico-chimiques. Ces TP sont donc en lien direct avec des notions étudiées dans les différentes matières du module ECOMAP 8.2 « Matières plastiques ».

## Prise en compte des dimensions socio-environnementales

### Prérequis

## Modalités d'enseignement et d'évaluation

	Nb d'heures
Cours	
Cours intégré (cours + TD)	
TD	
TP	8
Projets	
Travail en autonomie encadré	
Contrôles et soutenances	
Travail personnel	3

## Objectifs pédagogiques

(à la fin de cet enseignement, l'étudiant sera capable de ...)

**Acquis d'apprentissage visés :**  
Ces séances de TP visent à familiariser les étudiants avec les polymères, leur synthèse ainsi que les techniques et les appareillages pour leur caractérisation.

## Activités

(CM, TD, TP, projet, sortie terrain, etc. )

**Méthode et organisation pédagogique :**  
Les étudiants suivent chacun des TP par groupe de 3-4 élèves. Une équipe d'encadrants est présente tout le long de la séance et le matériel nécessaire à la réalisation du TP est mis à disposition des élèves. Un compte-rendu des résultats obtenus pour chaque TP sera à rendre aux encadrants dans un délai de 5 jours ouvrés après chaque séance.

## Évaluations et retours faits aux élèves

(évaluations qui comptent pour la note ou qui permettent à l'étudiant de se situer, corrigés, feedback personnalisé...)

**Evaluation :** Compte rendu noté pour chaque TP  
**Retour sur l'évaluation fait à l'élève :**  
Consultation des comptes rendus notés sur demande des élèves.

<b>ECOMAP_8_2 Matières plastiques</b>	<b>FIG</b>
<b>ECOMAP_8_2-3 TP Polymères</b>	<b>S8</b>

## Plan de cours

Programme et contenu :

Deux TP différents seront menés :

TP1 : Synthèse macromoléculaire → Ce TP comporte deux parties dont la première concerne la synthèse d'un polymère (PMMA) par voie radicalaire avec suivie de la conversion. La seconde partie vise à déterminer la masse molaire d'échantillons de polymères commerciaux par viscosimétrie.

TP2 : Identification de polymères par méthodes physico-chimiques. Dans ce TP, les élèves doivent identifier les polymères constitutifs d'objets de la vie courante (gobelet, câble, etc...) à l'aide de plusieurs techniques d'analyse (spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier, calorimétrie différentielle à balayage et mesure de densité). Ces techniques permettent d'appliquer les connaissances vues lors des cours : structure d'un polymère, relation structure-propriétés (transparence, rigidité), températures caractéristiques.

## Ressources et références

Support pédagogique et références :

Support des TP sur le site CAMPUS