

## Synthèse, formulation et recyclage des polymères

ECTS	Cours (h)	T.D. (h)	T.P. (h)
<b>6</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>14</b>

<b>Mention du master transmettant la fiche UE :</b>	<b>Chimie et Sciences des Matériaux</b>
<b>Composante de gestion de l'UE :</b>	<b>UFR Chimie</b>
<b>Responsable de l'UE :</b>	<b>Emmanuel BEYOU</b>
<b>Statut du responsable :</b>	<b>PR</b>

### **PRE REQUIS**

CHIMIE ORGANIQUE LICENCE CHIMIE

CHIMIE GENERALE LICENCE DE CHIMIE

UE CHM 3006L (UE polymères L3) : généralités sur les architectures macromoléculaires (topologie, stéréochimie, classification) ; notions de base sur la polymérisation en chaîne et sur la polymérisation par étapes

### **PROGRAMME DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT**

Ce cours a pour objectifs :

- d'appréhender les différentes techniques de synthèse des principaux polymères industriels tels que les polyoléfines (PE, PP), les polyvinyliques (PS, PVC, PMMA), les polycondensats (Nylon, PET) ou encore ceux issus de réactions par ouverture cycle (Silicones, Polycaprolactone).
- d'étudier les différents mécanismes réactionnels mis en jeu et les cinétiques de polymérisation correspondantes.
- de décrire les voies de dégradation des principaux polymères industriels
- d'étudier les modes de stabilisation des polymères
- de formuler un polymère en fonction de son application
- de décrire les technologies de recyclage matière, recyclage chimique et valorisation énergétique

### **PLAN**

Partie Synthèse des polymères

1- Polymérisations ioniques : mécanismes, cinétiques, fonctionnalisation des bouts de chaînes, copolymères à blocs, application à la polymérisation par ouverture de cycle

2- Polymérisation radicalaire : aspects généraux, paramètres d'influence de la cinétique (concentrations, température, viscosité), méthodes pour son contrôle

3- Polycondensation : principe, cinétique et distribution des masses molaires, application à l'obtention de résines thermodurcissables

4- Polymérisation catalytique : de la catalyse Philipps à la catalyse Métallocène : mécanismes et enjeux

Partie vieillissement et formulation

5- Vieillissement des polymères : généralités

6- Voies de dégradation des principaux polymères industriels

7- Stabilisation et formulation des polymères

Partie Recyclage

8- Enjeux associés à la valorisation des déchets de matériaux polymères

9- Technologies de valorisation des matériaux polymères

4 TP associés :

- Etude de la cinétique de polymérisation radicalaire du styrène par dilatométrie (4h)
- Polymérisation radicalaire du styrène en émulsion (4h)
- Formulation du PVC (3h)

- Caractérisation de polymères par FTIR (3h)

#### **COMPETENCES ATTESTEES**

- Maîtriser les techniques de synthèse des polymères
- Maîtriser les mécanismes et des cinétiques de polymérisation d'un monomère et de mélanges de monomères
- Maîtriser les mécanismes classiques de dégradation de quelques polymères industriels
- Connaître les différentes familles d'additifs
- Comprendre les modes d'action des additifs dans une formulation
- Connaître les additifs nécessaires à la formulation d'un polymère spécifique
- Reconnaître le rôle de chacun des additifs présents dans une formulation de polymère
- Connaître les enjeux associés à la valorisation des déchets des matériaux polymère et les principales technologies existantes