

Morphologie et Rhéologie des Polymères

ECTS	Cours (h)	T.D. (h)	T.P. (h)
3	13	13	4

Mention du master transmettant la fiche UE :	Chimie et Sciences des Matériaux
Composante de gestion de l'UE :	Faculté des Sciences – Département de Chimie
Responsable de l'UE :	René FULCHIRON
Statut du responsable :	PR

PRE REQUIS

Notions de base sur les macromolécules et la thermodynamique des changements de phase. Mathématiques: Intégrales et dérivées usuelles, dérivées partielles.

PROGRAMME DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

L'objectif de cette unité d'enseignement est d'abord de présenter les types de morphologies générées dans les matériaux polymères et les particularités thermiques (fusion, cristallisation, transition vitreuse) inhérentes aux matériaux polymères. Les principales méthodes de caractérisation sont exposées. Certaines lois fondamentales régissant la cristallisation sont présentées pour appréhender les effets des procédés de mise en œuvre sur la morphologie et donc les propriétés des matériaux.

D'autre part, il s'agit de présenter les notions fondamentales de rhéologie des polymères fondus et l'influence de différents paramètres (Température, Vitesse de cisaillement, Masse molaire du polymère...) sur les lois de comportement et l'aptitude à la mise en œuvre (extrusion, injection).

L'enseignement se présente sous 2 Parties :

- I. Morphologie des Matériaux polymères : Caractérisation (thermique, densité, rayons X), Transition Vitreuse, Fusion, Cristallisation, Cinétique., fusion et cristallisation (cinétique).
- II. Rhéologie appliquée à la mise en œuvre : Définitions, Relations structure propriétés, effet de la température, exemple d'écoulement dans les outillages, rhéométrie capillaire.

TP:

- Détermination du taux de cristallinité et des températures caractéristiques d'un polymère par analyse calorimétrique différentielle (DSC) : 3h
- Suivi de cristallisation par microscopie optique : Effet de la température de cristallisation sur la germination et la vitesse de croissance. 4h

COMPETENCES ATTESTEES

- Interpréter des résultats expérimentaux concernant la morphologie des polymères (DSC, Densité, microscopie optique).
- Déterminer les températures caractéristiques des polymères (T_g, T_f) en utilisant différentes méthodes expérimentales.
- Déterminer les paramètres caractéristiques des lois de cinétiques de cristallisation.
- Interpréter des courbes rhéologiques.
- Déterminer les paramètres caractéristiques de certaines lois de comportement et de leur thermodépendance propres aux matériaux polymères.
- Aborder un calcul d'écoulement dans un outillage simple.
- Décrire succinctement les principaux moyens de mise en œuvre des polymères thermoplastiques.