

Matériaux organiques pour un développement durable (Sustainable Organic Materials)



Présentation

Code interne : PCP8-SOMAT

Description

Ce module d'approfondissement permet d'élargir ses compétences en Polymères et plus largement sur les matériaux organiques. En particulier, les élèves seront sensibilisés à la synthèse de matériaux organiques répondant à des enjeux environnementaux majeurs. Trois aspects seront traités : les matériaux pour le stockage et la conservation de l'énergie, les matériaux allégés et composites, et les matériaux recyclables et dégradables.

Ce module sera utile, d'une part aux élèves qui souhaitent poursuivre dans le domaine des polymères et des matériaux en général, et d'autre part aux élèves qui s'intéressent à la problématique du développement durable.

Ce module est indispensable aux élèves qui souhaitent suivre la spécialisation IPF.

A l'issue de ce module, les élèves seront capables de développer des matériaux fonctionnels plus respectueux de l'environnement. Plus précisément, ils seront capables de :

- Comprendre la conductivité électrique des polymères conjugués
- Décrire le fonctionnement de dispositifs électroniques basés sur les matériaux organiques
- Expliquer les comportements piezoélectriques et ferroélectriques des matériaux
- Décrire les grandes familles de composites
- Expliquer l'intérêt des composites et discuter leur impact environnemental
- Décrire les différentes méthodes de recyclage des polymères
- Comprendre les phénomènes d'auto-réparation des polymères réticulés
- Réaliser une analyse critique et résumer des articles scientifiques.

Ce module est obligatoire pour intégrer la spécialisation de 3A IPF et intéressant pour suivre les spécialisations CBI, NMT et SCE. Il est proposé en association avec le module PLSOL.

Heures d'enseignement

CI	Cours Intégrés	24h
----	----------------	-----

Pré-requis obligatoires

PC5SPPOL Structure et propriétés générales des polymères
PC6RPPOL Réactions et procédés de polymérisation
PC6TPSSM TP d'Analyse des structures et synthèses macromoléculaires
PC7PPMPU Matériaux polymères : propriétés, mise en forme et usages
PC7TPMP TP Analyse des propriétés mécaniques des polymères

Syllabus

Partie 1 : Matériaux pour le stockage et la conversion de l'énergie : 8h 6CM

- Polymères conjugués et dispositifs : 4h 3CM (L. Vignau),
 1. Les polymères conducteurs et semi-conducteurs
 2. Applications dans les diodes électroluminescentes organiques
 3. Applications dans les cellules solaires organiques
- Matériaux diélectriques : 4h 3CM (G. Fleury)
 1. Comportements piézoélectriques et ferroélectriques
 2. Polymères électroactifs
 3. Relation structure cristalline/structure dipolaire
 4. Applications

Partie 2 : Matériaux allégés et composites : 9h20 4CM + 3TD

- Polymères dans les composites : 4h 3CM (S. Carlotti)
 1. Matrices techniques
 2. Matrices hautes performances
 3. Renforts
 4. Interfaces fibre-résine
 5. Utilisation de réseaux covalents adaptables comme matrices (1 TD A. Llevot)
- ACV composites : 4h 1CM + 2TD (P. Loubet)
 1. Rappels sur la méthodologie de l'ACV
 2. Application au cycle de vie d'un composite pour des applications aéronautiques

Partie 3 : Matériaux recyclables et dégradables : 4h 3CM

- Recyclage : 4h 3CM (E. Grau)
 1. Recyclage mécanique ((a) méthode de tri, (b) additifs compatibilisants)
 2. Recyclage chimique ((a) pyrolyse contrôlée, (b) dépolymérisation)

Bibliographie

Références Conseillées

Chimie et Physico-Chimie des Polymères, M. Fontanille et Y. Gnanou, Ed. Dunod 2002.

Textbook of Polymer Science, F.W. Billmeyer, John Wiley et sons, 1984 ISBN 0-471-82835-3

Polymer Composites, Sabu Thomas , Joseph Kuruvilla, Sant Kumar Malhotra, Koichi Goda, Meyyarappallil Sadasivan Sreekala, Wiley, Online ISBN:9783527645213

Recycling of polymers: methods, characterization and applications, Raju Francis, Wiley, ISBN: 978-3-527-33848-1

Self-Healing Polymers: From Principles to Applications, Wolfgang H. Binder, Wiley, ISBN: 978-3-527-67020-8

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Lecture d'Article			1		

Seconde chance / Session de rattrapage

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Epreuve terminale	Devoir surveillé			1		L'épreuve peut être un écrit ou un oral

Infos pratiques

Contacts

Responsable module

Audrey Llevot

✉ Audrey.Llevot@bordeaux-inp.fr

Intervenant

Stéphane Carlotti

✉ Stephane.Carlotti@bordeaux-inp.fr

Intervenant

Philippe Loubet Sounet

✉ Philippe.Loubet@bordeaux-inp.fr

Intervenant

Laurence Vignau

✉ Laurence.Vignau@bordeaux-inp.fr

Intervenant

Florian Le Goupil

✉ Florian.Le_Goupil@bordeaux-inp.fr

Intervenant

Etienne Grau

✉ Etienne.Grau@bordeaux-inp.fr