



## MATÉRIAUX POLYMÈRES : PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET INNOVATIONS

### POLYMER MATERIALS : PHYSICAL PROPERTIES AND INNOVATIONS

Responsable(s): Frédéric DUBREUIL

| Cours : 12.0 | TD : 12.0 | TP : 4.0 | Autonomie : 4.0 | BE : 0.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : AN

#### Objectifs de la formation

Matériaux fonctionnels, de construction ou pour le design, les matériaux polymères présentent aussi la possibilité pour certains d'être recyclés. La compréhension de leurs propriétés physiques fait l'objet de beaucoup de recherche. De plus, on maîtrise de mieux en mieux leur mise en oeuvre (par impression 3D par exemple) et leur recyclabilité.

Les propriétés physico-chimiques et mécaniques sont abordées dans ce cours, qui présente aussi des cas concrets d'innovation dans ce domaine. Un accent sera mis sur le cycle de vie des matériaux, de la mise en oeuvre au tri puis au recyclage.

**Mots-clés :** thermoplastiques, thermodurcissables, élastomères, polysaccharides, protéines, surfaces, synthèse

#### Programme

Présentation générale des polymères,  
Synthèse des polymères, Caractérisation et propriétés de la chaîne polymère, Retour sur les grandes classes de polymères (thermoplastiques, thermodurcissables, élastomères)  
Propriétés physiques des polymères,  
La température de transition vitreuse et autres températures caractéristiques, Ecoulement et rhéologie des polymères,  
Mise en forme et recyclage,

#### Compétences

- Etablir des corrélations entre la physico-chimie des polymères et leurs propriétés macroscopiques

Connaître les propriétés mécaniques des polymères  
Savoir sélectionner une méthode d'analyse de polymère  
Savoir proposer pour une application donnée le polymère, son traitement et sa mise en oeuvre

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Analyse de l'impact des polymères sur l'environnement  
Comparaison entre l'image médiatique des polymères et la réalité scientifique : confrontation des chiffres et des phénomènes

**Méthodes :** Développement d'une problématique en lien avec le thème  
Réalisation d'un poster en groupe de 4 étudiants  
Restitution lors d'une séance poster devant un public large : scientifique, non scientifique

#### Bibliographie

Jean-Louis Halary, Françoise Lauprêtre, Lucien Monnerie, *DE LA MACROMOLÉCULE AU MATÉRIAU POLYMÈRE : SYNTHÈSE ET PROPRIÉTÉS DES CHAÎNES*, Belin, 2006  
Jean-Louis Halary, Françoise Lauprêtre, Lucien Monnerie *MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX POLYMÈRES*, Belin, 2008  
Jo Perez *MATÉRIAUX NON CRISTALLINS ET SCIENCE DU DÉSORDRE*, PPUR, 2001

#### Contrôle des connaissances

Un examen écrit de 2h  
Un compte-rendu de TP  
Une restitution de l'autonomie