



## MATÉRIAUX AMORPHES POUR STRUCTURES FONCTIONNELLES INNOVANTES

### AMORPHOUS MATERIALS FOR INNOVATIVE FUNCTIONAL STRUCTURES

Responsable(s): Maria-Isabel DE BARROS BOUCHET, Frédéric DUBREUIL

| Cours : 12.0 | TD : 14.0 | TP : 4.0 | Autonomie : 0.0 | BE : 0.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

#### Objectifs de la formation

Les matériaux amorphes sont des matériaux de synthèse ou naturels utilisés dans un grand nombre d'applications. Pour ces matériaux, l'essor industriel et technologique a souvent précédé les préoccupations scientifiques en termes de caractérisation, de relation structures-propriétés et de modélisation du comportement et du cycle de vie. Actuellement, la science des verres est un domaine riche d'évolutions, aux multiples retombées technologiques dans des secteurs industriels divers (transports, génie civil, médical, agro-alimentaires)... Ce cours propose un approfondissement des connaissances centrées sur les particularités de ces matériaux et sur leurs applications. Intervenant extérieurs et visite d'un centre de recyclage.

**Mots-clés :** Verre, état vitreux, oxydes, polymères, élastomères, transition vitreuse, semi-cristallinité, comportement rhéologique, recyclage

#### Programme

- L'état amorphe de la matière : origines de l'ordre et du désordre.
- Procédés de fabrication.
- Réseaux et phénomènes de cristallisation.
- Méthodes de caractérisation : analyses thermiques, rayon X, Infrarouge.
- Structure et comportement rhéologique.
- Propriétés fonctionnelles : optiques, mémoire de forme, amortissement, isolation thermique, conduction électrique et applications innovantes dans différents secteurs industriels.
- Cycle de vie, caractérisation et recyclabilité d'un emballage (ex : bouteille de soda).

#### Compétences

- Acquérir des connaissances sur la structure et les techniques de caractérisation des matériaux amorphes dans l'objectif de mieux comprendre leurs propriétés.
- Définir les techniques de caractérisation et d'identification à mettre en œuvre en fonction du matériau à analyser.
- Avoir des notions concernant le recyclage des matériaux amorphes.
- Utiliser des connaissances acquises pour analyser la problématique de leur cycle de vie et en faire une analyse critique.

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Maîtrise de toutes les étapes de la vie d'une pièce en matériau amorphe depuis sa mise en œuvre jusqu'à son devenir après usage.

**Méthodes :** L'autonomie consiste à préparer les enseignements pratiques, rédiger les comptes-rendus et réaliser un projet bibliographique ayant trait à une problématique liée à la recyclabilité de ces matériaux. L'ensemble de ces activités se fait en groupe.

#### Bibliographie

Powell, Peter C, *ENGINEERING WITH POLYMERS*, Chapman & Hall, 1992  
Jerzy, Zarzycki *GLASSES AND THE VITREOUS STATE*, Cambridge University Press, 1991  
Duval, Claude *PRÉSENTATION MATIÈRES PLASTIQUES ET ENVIRONNEMENT - RECYCLAGE, VALORISATION, BIODÉGRADABILITÉ, ÉCO-CONCEPTION*, Dunod, 2009

#### Contrôle des connaissances

0.5 : savoir (100% examen terminal : QCM + exercices); 0.5 : savoir-faire (50% exposé oral du projet+50% compte-rendu TP)