

**Semestre: 1**  
**Unité d'enseignement: UEM 1.1**  
**Matière 3: Introduction aux Matériaux**  
**VHS: 37h30 (Cours : 1h30 ; TD : 1h00)**  
**Crédits: 3**  
**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement**

Cette matière vise à fournir aux étudiants les éléments nécessaires pour comprendre comment un composant ou une pièce de structure est réalisé, avec quels matériaux et pourquoi, ainsi que le choix et la maîtrise des matériaux employés. Cet objectif vise la familiarisation des étudiants avec les différents types de matériaux (métalliques, polymères, céramiques, composites...) et les concepts associés (élaboration, propriétés, conditions de mise en forme, cycles de vie, limitations...), les problèmes de choix, de disponibilité...

### **Connaissances préalables recommandées**

Sciences des matériaux et Chimie générale et minérale

### **Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :** Rappel Structures cristallines parfaites et imparfaites **(3 semaines)**

**Chapitre 2 :** Matériaux métalliques **(4 semaines)**

- Transformations de phase : Définitions et concepts fondamentaux, phénomènes de la Solidification / Solidification d'un métal pur par germination et croissance / Solidification des alliages (croissance dendritique / Diagrammes d'alliages binaires, transformation liquide –solide et solide – liquide, Applications aux alliages ferreux et alliages légers / Transformations à l'état solide avec et sans diffusion / Adaptation des matériaux métalliques à leur utilisation / Traitements thermiques : trempe (courbes TTT et TRC, vitesse critique de trempe), revenu, vieillissement, recuit (applications aux aciers et aux alliages légers) / Traitements thermochimiques (cémentation, nitruration) et mécaniques (galetage, grenailage). / Protection contre la corrosion, mécanismes élémentaires de corrosion, revêtements.

**Chapitre 3 :** Matériaux non métalliques **(4 semaines)**

- Matériaux polymères (organiques) : Caractères spécifiques aux matières plastiques en relation avec leur structure – distinction entre familles de polymères (thermodurcissables, thermoplastiques et élastomères)  
 - Comportement mécanique (importance du rôle de la température et du temps) – mise en forme – dégradation, vieillissement, sensibilité aux solvants

- Matériaux céramiques : Caractères spécifiques aux céramiques en relation avec leur nature,  
Comportements mécaniques – mise en forme
- Matériaux composites : Association de matériaux-anisotropie-procédé de mise en forme –  
problèmes d'assemblage et d'usinage, Spécificités du comportement mécanique

#### **Chapitre 4 : Critères de sélection des matériaux (4 semaines)**

- Réalisation d'un cahier des charges matériau, Analyse fonctionnelle d'une pièce (qualités requises, caractéristiques et indices de performance correspondants, niveaux exigibles, établissement du cahier des charges, Caractéristiques mécaniques, Sources de données sur les matériaux (bibliographie, base de données), Critères de choix en fonction des coûts, disponibilités, conditions d'utilisation et de fabrication, élection des matériaux. , Sensibilisation à l'existence d'outils d'aide à la sélection de matériaux, tude de cas.

#### **Mode d'évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

#### **Références bibliographiques**

1. *Wilfried Kurz, Jean Pierre Mercier, Gérald Zambelli, "Introduction à la science des matériaux (TM vol 1) »,  
Traité des Matériaux, 2002.*
2. *Suzanne Degallaix et Bernhard Ilchner, « Caractérisation expérimentale des matériaux I (TM vol 2) :  
Propriétés physiques, thermiques et mécaniques », Traité des Matériaux, 2007.*
3. *Michel Dupeux et Jacques Gerbaud, « Exercices et problèmes de sciences des matériaux : Licence, master, écoles d'ingénieurs », Editeur : Dunod, Septembre 2010.  
Michel Colombié et Coll. Dunod, « Matériaux métalliques », Dunod, l'Usine Nouvelle, 2008.*