



[45h] 4 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

**Enseignant(s):** Jean-Christophe Charlier, Roger Legras (coord.), Thomas Pardoën

Langue d'enseignement : français

Niveau : cours de 2ème cycle

**Objectifs (en terme de compétences)**

- Décrire les liaisons chimiques à la base des différentes familles de matériaux, ainsi que les microstructures qu'elles engendrent et les propriétés fonctionnelles et structurales, qu'elles leur confèrent.
- Les bases thermodynamiques et cinétiques de l'élaboration des matériaux seront également abordées. Le cours a pour but de donner une vision globale de la science des matériaux qui transcende les classes, mais qui explique aussi les comportements particuliers observés.

**Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)**

Le cours est divisé en 3 parties. La première partie, centrée sur le concept de la liaison chimique, permet de décrire les grandes classes de matériaux. Dans un second temps, différentes propriétés fonctionnelles des matériaux sont décrites. Enfin, une troisième partie examine les bases de l'ingénierie des matériaux à la fois dans les métaux, les céramiques et les polymères. Le but principal du cours consiste à illustrer le lien existant entre les propriétés macroscopiques des différentes classes de matériaux, appréhendées de manière comparative, et l'aspect fondamental de la matière depuis l'échelle atomique ou moléculaire jusqu'à la microstructure.

**Résumé : Contenu et Méthodes**

Contenu :

## 1. Introduction générale

Aspects historiques et économiques, classification et stratégie de sélection des matériaux, plan du cours.

## 2. Les liaisons chimiques et les bases de la cristallographie

## 1. Les liaisons chimiques

Principales liaisons, principales réactions de polymérisation, tacticité et architecture moléculaire.

## 2. Bases de la cristallographie

## 3. Imperfections cristallines

## 3. Propriétés fonctionnelles des matériaux

## 1. Rappels de mécanique quantique

## 2. Ondes élastiques dans les solides

## 3. Electrons libres et quasi-libres

## 4. Conductivité électrique

## 5. Conductivité thermique

## 6. Propriétés diélectriques, magnétiques et optiques

## 4. Ingénierie des matériaux

## 1. Genèse et évolution des microstructures

## 2. Comportement à la déformation

## 3. Durée de vie

## 4. Relations architecture moléculaire/microstructure/propriétés de matériaux polymères.

Méthodes :

Cours ex cathedra, illustré de nombreux exemples pratiques issus de l'expérience scientifique et industrielle des professeurs.

**Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)**

Notions de base en chimie, physique et thermodynamique.

**Autres crédits de l'activité dans les programmes**

<b>ELEC22</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électricien	(4 crédits)	
<b>ELEC23</b>	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électricien	(4 crédits)	
<b>ELME21/E</b>	Première année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électro-mécanicien (énergie)	(4 crédits)	Obligatoire
<b>INCH21</b>	Première année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil chimiste	(4 crédits)	Obligatoire
<b>MAP21</b>	Première année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées	(4 crédits)	
<b>MATR21</b>	Première année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en science des matériaux	(4 crédits)	Obligatoire
<b>MATR22</b>	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en science des matériaux	(4 crédits)	
<b>MECA21</b>	Première année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil mécanicien	(4 crédits)	Obligatoire