

Science des matériaux
Materials Science

Code cours *Course code:* **MTX2**

Crédits ECTS *ECTS Credits:* **2.5**

Département <i>Department</i>	: MSISI	Cours <i>Lectures</i>	: 13h45
Coordonnateurs <i>Lecturers</i>	: L. Chocinski, G. Henaff, V. Pelosin,	T.D. <i>Tutorials</i>	: 08h45
Période <i>Year of study</i>	: 1 ^{ère} année <i>1st year</i>	T.P. <i>Laboratory sessions</i>	: 09h00
Semestre <i>Semester</i>	: 2 ^e semestre <i>2nd semester</i>	Projet <i>Project</i>	:
Evaluation <i>Assessment method(s)</i>	: 1 examen écrit, 1 contrôle TP 1 <i>written exam, 1 practical work test</i>	Non encadré <i>Homework</i>	:
Langue d'instruction <i>Language of instruction</i>	: Français <i>French</i>	Horaire global <i>Total hours</i>	: 31h30
Type de cours <i>Type of course</i>	: Obligatoire <i>Compulsory</i>		
Niveau <i>Level of course</i>	: <i>Undergraduate</i>		

Compétences attendues : Connaître la structure des matériaux solides, notamment les principales structures cristallines, et acquérir les principales notions cristallographiques. Savoir interpréter et exploiter un diagramme d'équilibre et déterminer la constitution microstructurale d'un alliage. Connaître les caractéristiques et les propriétés des matériaux céramiques, polymères et composites.

Pré-requis : *Aucun.*

Contenu :

Introduction : choix des matériaux

Cohésion et structure des solides

- Cohésion des matériaux solides : structure atomique et liaisons interatomiques
- Structure et organisation des solides
Structures amorphes et cristallines, Cristallographie, Structures cristallines courantes dans les matériaux solides, Diffraction des rayons X, Défauts dans les solides cristallins.

Alliages et diagrammes de phases

- Généralités
Les alliages, Les phases (solutions solides, composés définis...)
- Diagrammes de phases à l'équilibre
Diagramme de phases d'alliage binaire à miscibilité totale, Transformation eutectique, Transformation péritectique, Transformation monotectique, Transformations entre phases solides, Diagrammes d'équilibre binaires réels,

Les céramiques

- Caractéristiques et propriétés générales
- Elaboration des céramiques – le frittage
- Les céramiques techniques

Les Polymères

- Présentation générale
- Les différentes classes (thermoplastiques, thermodurs, élastomères)
- Structures des polymères solides (polymères amorphes et semi-cristallins, phase amorphe, phase cristalline)
- Propriétés mécaniques (viscoélasticité, déformation plastique)

Les composites

- Généralités
- Matrices et renforts
- Les grandes familles de composites : composites à matrice organique, métallique ou céramique

Bibliographie : *Aucune.*

Expected competencies: Understand the structure of solid materials, notably the main crystalline structures, and acquire the main crystallographic notions. Be able to interpret a phase diagrams and determine the microstructural constitution of an alloy. Develop a basic understanding of ceramic, polymer and composite materials.

Prerequisites: *None.*

Content:

1. Introduction: materials selection



2. Cohesion and structure of solids

- Cohesion of solid materials : atomic structure and interatomic bonding
- Structure and organization of solids

Amorphous and crystalline structures, Crystallography, Crystalline structures of solid materials, X-ray diffraction, Crystalline defects.

3. Alloys and phase diagrams

- General points
Alloys, Phases (solid solutions, intermediate compounds...)
- Equilibrium phase diagrams
Phase diagram of binary alloy with complete miscibility, Eutectic transformation, Peritectic transformation, Monotectic transformation, Solid state transformations, Real binary phase diagrams.

4. Ceramics

- General characteristics and properties
- Manufacturing of ceramics – sintering
- Technical ceramics

5. Polymers

- General presentation
- Classification (thermoplastics, thermosets, elastomers)
- Structures of solid polymers (amorphous and semicrystalline polymers, amorphous phase, crystalline phase)
- Mechanical properties (viscoelasticity, plastic deformation)

6. Composites

- General properties
- Matrices and reinforcements
- Main types of composites : organic, metallic and ceramic matrix composites

Recommended reading: *None.*