

Science des matériaux <i>Materials Science</i>		
Code ECUE <i>Course code:</i> SDM	UE (Crédits ECTS de l'UE) : UE3-3 (12,5 ECTS)	
Département <i>Department</i>	: MSISI	Cours Lectures : 13h45
Coordonnateurs <i>Lecturers</i>	: G. Henaff, L. Chocinski, S. Hemery, V. Pelosin, M. Arzaghi	T.D. Tutorials : 13h45
Période <i>Year of study</i>	: 2 ^{ème} année, 2 nd year	T.P. Laboratory sessions : 15h00
Semestre <i>Semester</i>	: 3 ^e semestre, 3 rd semester	Projet Project :
Evaluation <i>Assessment method(s)</i>	: 1 écrit, 1 contrôle TP <i>1 written exam, 1 practical work test</i>	Non encadré Unsupervised :
Langue d'instruction <i>Language of instruction</i>	: Français, <i>French</i>	Horaire global Total hours : 42h30
Type de cours <i>Type of course</i>	: Obligatoire, <i>Compulsory</i>	Travail personnel Homework : 15h00
Niveau <i>Level of course</i>	: Second cycle universitaire <i>Graduate</i>	

Compétences attendues : Comprendre les relations microstructure/propriétés. Savoir définir un traitement thermique. Sélectionner un matériau pour une application structurale.

Pré-requis : Science des matériaux (S2)

Contenu :

Alliages ferreux

- Propriétés du fer
- Diagrammes d'équilibre stable métastable
- Microstructures d'équilibre (aciers non alliés, fontes)
- Traitements thermiques isothermes
- Traitements thermiques anisothermes
- Trempe et revenu
- Trempabilité
- Traitements de surface (cémentation, nitruration)

Alliages non-ferreux

- Alliages d'aluminium
- Alliages de titane
- Superalliages

Caractérisation des propriétés mécaniques

- Essais mécaniques (dureté - traction - résilience)
- Comportement élasto-plastique : limite d'élasticité, notion de glissement cristallographie, écrouissage, relation avec les paramètres microstructuraux (taille de grain, précipitation, ...)
- Modes de rupture, transition fragile-ductile
- Comportement et endommagement en fluage

Bibliographie : Des Matériaux (Bailon, Dorlot, Presses Internationales Polytechnique), Science et génie des matériaux (William Callister, Dunod)

Expected competencies: To understand the relation between structure and mechanical properties. To be able to define a heat treatment. To be able to select a material in structural design.

Prerequisites: First year lecture of materials (MTX2)

Ferrous alloys

- Properties of iron
- Stable and metastable phase diagrams
- Equilibrium microstructures (carbon steels, cast irons)
- Isothermal heat treatments

- Anisothermal heat treatments
- Quenching and tempering
- Hardenability
- Surface treatments (cementation, nitriding)

Non-ferrous alloys

- Aluminum alloys
- Titanium alloys
- Superalloys

Mechanical properties

- Mechanical testing (hardness – tension test – Impact test)
- Elasto-plastic stress-strain relation: yield strength, notion of crystallographic slip, work hardening, relationship with microstructural parameters (grain size, precipitation, etc.)
- Failure modes, brittle-ductile transition
- Deformation and damage in creep

Content:

Recommended reading: Des Matériaux (Bailon, Dorlot, Presses Internationales Polytechnique), Callister's Materials Science and Engineering: Global Edition