

Science des matériaux Materials Science			
Code ECUE Course code: SDM		UE (Crédits ECTS de l'UE) : UE3-3 (5 ECTS)	
Département Department	: MSISI	Cours Lectures	: 12h30
Coordonnateurs Lecturers	: G. Henaff, L. Chocinski, S. Hemery, V. Pelosin, M. Arzaghi	T.D. Tutorials	: 11h15
Période Year of study	: 2 ^{ème} année, 2 nd year	T.P. Laboratory sessions	: 12h00
Semestre Semester	: 3 ^e semestre, 3 rd semester	Projet Project	:
Evaluation Assessment method(s)	: 1 écrit, 1 contrôle TP 1 written exam, 1 practical work test	Non encadré Unsupervised	:
Langue d'instruction Language of instruction	: Français, French	Horaire global Total hours	: 35h45
Type de cours Type of course	: Obligatoire, Compulsory	Travail personnel Homework	: 13h00
Niveau Level of course	: Second cycle universitaire Graduate		

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
- Superalloys

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