

## Matériaux de Structure

### TP - physico-chimie et mécanique des matériaux

#### IDENTIFICATION

CODE : SGM-4-S1-TPPCMM  
ECTS : 4.0

#### HORAIRES

Cours : 0.0 h  
TD : 0.0 h  
TP : 60.0 h  
Projet : 0.0 h  
Face à face  
pédagogique : 60.0 h  
Travail personnel : 30.0 h  
Total : 90.0 h

#### ÉVALUATION

Evaluation du travail réalisé en séance + un rapport à la fin de chaque séance sous forme d'un questionnaire + un oral individuel en fin de semestre

#### SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopiés

#### LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

#### CONTACT

MME JOLY POTTUZ Lucile  
lucile.joly-pottuz@insa-lyon.fr

#### OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Ces travaux pratiques ont pour objectif la pratique des essais mécaniques sur matériaux, des traitements thermiques des métaux et céramiques, des techniques électrochimiques et des caractéristiques physico-chimiques de matériaux de structure. Ils permettent également de montrer comment il est possible de modifier la microstructure de matériaux de structure et leurs propriétés à l'aide de traitements thermiques ou thermomécaniques.

Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement SGM-4-UE-SDM-S1 Science des Matériaux S1 et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A3 - Mettre en œuvre une démarche expérimentale [Niveau 2]
- A5 - Traiter des données [Niveau 3]

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2 - Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome [Niveau 1]
- B3 - Interagir avec les autres, travailler en équipe [Niveau 2]

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1 - Connaître et pouvoir établir les relations Structures-Propriétés des Matériaux [Niveau 2]
- C2 - Identifier et mettre en œuvre les méthodes d'élaboration des matériaux [Niveau 1]

En mobilisant les compétences suivantes :

- A1 - Analyser un système [ou un problème] réel ou virtuel
- A2 - Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel
- A6 - Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité
- C3 - Mettre en application les matériaux

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les principales méthodes de caractérisation de la microstructure, des caractéristiques physiques de matériaux céramiques, composites et métalliques, amorphes ou cristallins (type d'information obtenue, résolution),
- Connaître l'influence d'un traitement thermique sur les propriétés mécaniques et structurales d'acier de construction, d'aluminium pur ou allié,
- Connaître plusieurs mécanismes de corrosion de métaux : corrosion galvanique et par piqûre,
- Connaître plusieurs phénomènes de transformation de phase dans les matériaux de structure : solidification, transformation martensitique, cristallisation
- Connaître les mécanismes de rupture statique, dynamique et par fluage de métaux, l'effet du choc thermique sur les céramiques.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable de réaliser des essais mécaniques (dureté, traction, fatigue, fluage), des mesures physico-chimiques sur des matériaux de structure, en tenant compte des incertitudes expérimentales,
- Etre capable d'utiliser des outils de microscopie (optique, électronique) pour caractériser la microstructure des matériaux,

- Etre capable de proposer des pistes d'optimisation des propriétés des matériaux de structure au travers de traitements thermiques ou thermomécaniques.

## PROGRAMME

Les TP sont organisés en rotations et les élèves manipuleront sur seulement un seul des trois TP d'une rotation. Ils traiteront des sujets restants lors de séances de synthèse, mettant en commun les travaux des trois TP de chaque rotation.

Rotation I :

TP Ia Essai de traction  
TP Ib Essai de fluage  
TP Ic Fatigue à Rupture

Rotation II :

TP IIa Méthodes de durcissement des métaux  
TP IIb Restauration - recristallisation  
TP IIc Précipitation - durcissement structural

Rotation III :

TP IIIa Austénitisation et recuit des aciers  
TP IIIb Trempe des aciers  
TP IIIc Revenu des aciers

Rotation IV :

TP IVa Corrosion - Corrosion localisée et passivation  
TP IVb Corrosion - Corrosion par couplage galvanique  
TP IVc Tenue au choc thermique des céramiques

Rotation V :

TP Va Choc thermique des céramiques  
TP Vb Critère de résistance d'un matériau composite  
TP Vc Fragilité des solides vitreux

Rotation VI

TP VIa fabrication additive métallique  
TP VIb fabrication additive céramique  
TP VIc Transformation de phase : solidification - cristallisation

## BIBLIOGRAPHIE

P Baïlon, J.M Dorlot, « Des Matériaux » 3ème Edition Presses Internationales Polytechnique

M.F. Ashby, D.R Jones « Matériaux 1 et 2 » Ed. DUNOD

## PRÉ-REQUIS

3 SGM, MESOEL-2, 3SGM, INMPHY-2, 3SGM, REASOL-2, 3SGM, CARAC-1

**INSA LYON**

**Campus LyonTech La Doua**

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)