

# USBT02 - Sciences des matériaux

## Présentation

### Prérequis

**Public concerné :** Professionnels du BTP et de l'architecture

**Niveau :** L3

**Diplôme prérequis :** Bac+2 Génie civil

## Objectifs pédagogiques

L'objectif de ce cours est de présenter les bases des sciences des matériaux en développant les points suivant :

- Introduction aux principes de base de la science des matériaux
- Présentation des éléments de base de la structure de la matière
- Première introduction aux matériaux métalliques et leurs alliages, aux matériaux céramiques, aux matériaux polymères, aux matériaux à base de liants hydrauliques, au bois et aux matériaux composites
- Introduction aux méthodes de caractérisation des matériaux
- Présentation des propriétés macroscopiques de base des matériaux (mécanique, thermique, électrique) et de leur connexion à la structure
- Première approche de l'élasticité et de l'élastoplasticité en 1D et 3D

## Compétences

- S'appuyer sur une approche interdisciplinaire combinant physique, chimie et mathématiques pour comprendre les propriétés des matériaux
- Relier les propriétés macroscopiques des matériaux aux différents niveaux de structure matérielle (atomes, liaisons, maillage cristallin)
- Comprendre les principes de base des méthodes expérimentales d'analyse de la structure et de la composition de la matière
- Appréhender les problèmes de conception de matériaux réalistes et des moyens pour les résoudre
- Calculer les principales propriétés des matériaux en 1D et 3D

## Programme

### Contenu

#### Généralités :

- Introduction aux sciences des matériaux- Matière, atomes et liaisons interatomiques
- Etat de la matière
- Modèles atomiques Classification périodique
- Types des liaisons interatomiques

#### L'empilement des atomes dans les solides- Composition chimique, cristallographie :

- Différents types de solides
- Structure des solides cristallins
- Directions et plans cristallographiques
- Solutions
- Défauts

#### Généralités sur les essais mécaniques pour la caractérisation des matériaux

Mis à jour le 31-03-2023



**Code : USBT02**

Unité spécifique de type cours

3 crédits

**Responsabilité nationale :**

EPN01 - Bâtiment et énergie / 1

**Contact national :**

Chaire de BTP

292 rue St Martin

16-1-24,

75003 Paris

Said Masaoudi

[said.masaoudi@lecnam.net](mailto:said.masaoudi@lecnam.net)

## Catégories des matériaux

### Elasticité – viscoélasticité (1D et 3D) :

- Définition sur les contraintes et les déformations en 1D
- Note sur les contraintes et les déformations en 3D
- Comportement de matériau composite
- Les briques de base du comportement
- Viscoélasticité linéaire

### Plasticité – Viscoplasticité (1D et 3D) :

- Comportement élastoplastique
- Modèles de comportement élastoplastique
- Notions de viscoplasticité

## Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Mémoire
- Examen final

## Description des modalités de validation

**Première session :** Contrôle continu, rendu de projet, soutenance orale, examen selon le choix de l'équipe pédagogique après validation par le responsable national de l'US.

**Seconde session :** Selon le règlement spécifique de la formation en alternance.