USBT02 - Sciences des matériaux

Mis à jour le 31-03-2023

Code : USBT02

Unité spécifique de type cours

3 crédits

Responsabilité nationale :
EPN01 - Bâtiment et énergie / Jean-Sébastien VILLEFORT

Contact national :

Chaire de BTP

292 rue St Martin
16-1-24,
75003 Paris

Said Masaoudi
said.masaoudi@lecnam.net

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

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.