DE LA MATIÈRE AUX MATÉRIAUX : STRUCTURE ET PROPRIÉTÉS

FROM MATTER TO MATERIALS: STRUCTURE AND PROPERTIES

Responsable(s): Bruno BERTHEL

| Cours : 8.0 | TD : 32.0 | TP : 0.0 | Autonomie : 6 | BE : 0.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

Objectifs de la formation

Ce module présente un ensemble de connaissances de base sur les matériaux utilisés actuellement, leurs structures, leurs propriétés et les moyens de caractériser celles-ci. En particulier, l'approche utilisée permettra de montrer le lien entre les propriétés (mécaniques et physiques) et la structure de la matière étudiée à l'échelle pertinente en fonction de la propriété visée (du nano au macroscopique pour les propriétés physiques et mécaniques). Ces connaissances permettront de proposer des choix réfléchis de matériaux pour une application donnée en relation avec les procédés d'élaboration et de mise en œuvre, en fonction des propriétés requises et du contexte socio-économique. Des travaux pratiques (IDM tc2) complètent cet enseignement théorique.

Mots-clés : Comportement mécanique des matériaux (élasticité, plasticité, rupture, fatigue, fluage), cristallographie, traitement thermique, alliages métalliques, verres, polymères, composites, physique du solide, conductivité électrique.

Programme

Introduction générale sur l'ingénierie des matériaux (2h CM) | Chapitre 1 : Matériaux : propriétés mécaniques, structure (10h TD et 2h Aut.) : Propriétés mécaniques à l'échelle macroscopique ; liaisons, structure et défauts dans les matériaux ; lien entre propriétés mécaniques et structure/défaut. | Chapitre 2 : Familles de matériaux : élaboration, adaptation des propriétés (2h CM, 14h TD et 2h Aut.) : Métaux et alliages métalliques ; Polymères ; Céramiques et verres inorganiques ; Composites. | Chapitre 3 : Propriétés physiques des matériaux (4h cours, 8h TD et 2h Aut.) : Du modèle de Drude à la théorie de l'électron libre de Sommerfeld ; Modèle de l'électron presque libre ; Propriétés de conductibilités électrique, thermique et magnétiques des matériaux.

Compétences

- Connaître les grandes familles de matériaux solides et leur spécificité
- Connaître les procédés d'élaboration et de mise en oeuvre des matériaux
- Être capable d'utiliser les lois de comportement mécaniques (élasticité, plasticité, rupture) des matériaux
- Connaître les propriétés physiques des matériaux

Travail en autonomie

Objectifs : Acquisition et restitution orale de connaissances, mise en situation et résolution de problème.

Méhodes : Travail personnel et travail en groupe :
- Chapitres 1 et 2 : lecture de documents et réalisation d'exercices..
- Chapitre 3 : préparation d'un exercice et passage au tableau lors d'un TD

Bibliographie

J.-P. Baïlon et J.-M. Dorlot., *DES MATÉRIAUX*, Presses internationales polytechnique Montréal, 2002
M. Ashby et D. Jones. *MATÉRIAUX (TOMES 1 ET 2)*, Edition Dunod, 2008
C. Kittel*PHYSIQUE DE L'ÉTAT SOLIDE*, Edition Dunod, 2007

Contrôle des connaissances

Le travail en autonomie et l'acquisition des connaissances et savoir-faire seront évalués lors de micro-tests (contrôle continu).
Note finale = Note de savoir = 90% Note à l'examen + 10% Note de contrôle continu