

Introduction à la science des matériaux



Présentation

Code interne : PS5SCMAT

Description

Ce cours est une introduction à la science des matériaux. L'ambition du module conception et matériau, initiée dans ce cours, est de permettre aux apprentis :

De choisir un matériau de structure pour une application donnée,

Pour cela d'en connaître et comprendre les propriétés,

En les corrélant à la structure du matériau à différentes échelles.

Avant les cours spécialisés consacrés aux différentes classes de matériaux, ce cours se propose de donner des notions de base communes à tous les matériaux (métaux, céramiques, polymères), pour comprendre les fondements de l'approche décrite ci-dessus.

Heures d'enseignement

CI	Cours Intégrés	21h
TP	Travaux Pratiques	4h

Pré-requis obligatoires

Aucun

Syllabus

De l'objet connu de tous à sa structure à différentes échelles, les propriétés physico-chimiques qui découlent de cette structuration. On part d'objets de la vie courante en matériaux composites : un CMO (composite à matrice organique), un CMC (composite à matrice céramique) et un CMM (composite à matrice métallique). Choix du type de matériau par rapport à l'application (poids, coût, propriétés mécaniques). Puis on zoome.

A l'échelle du micromètre, en particulier la matrice.

Structure grain-joint de grain des métaux et céramiques. Monocristal vs. polycristal.
 Microstructure des polymères. Cristal vs. amorphe.
 Propriétés découlant de cette structuration : propriétés mécaniques, corrosion.
 A l'échelle atomique. Structure atomique : ordre à longue distance dans les cristaux, ordre à courte distance dans les amorphes.
 Description des métaux : les empilements ABC et AB, maille cristalline, plans réticulaires.
 Description d'une structure type céramique : un composé ionique et un composé covalent.
 Description d'un polymère : chaîne, embranchements.
 Pourquoi ces structures ? Table périodique des éléments, notions d'atomistique (couche externe incomplète et liaison chimique, électronégativité). Les différents types de liaison chimique et les propriétés qui en découlent (conductivité électronique, propriétés thermiques : point de fusion, propriétés mécaniques : dureté). Concepts appliqué à :
 un métal,
 une céramique
 et un polymère.
 Le cristal réel.
 Alliages et solutions solides.
 Défauts ponctuels et dislocations. évolution des matériaux : diffusion et propriétés mécaniques.

Informations complémentaires

Chimie et Matériaux inorganiques

Bibliographie

M.F. Ashby et D.R.H. Jones, Matériaux 2. Microstructures, mise en œuvre et conception, Dunod, 2008
 J.P. Bâillon et J.M. Dorlot, Des Matériaux, Presses Internationales Polytechniques, 2000

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle en cours de Semestre	Ecrit	80		0.75		calculatrice autorisée
Contrôle Continu	Compte-Rendu			0.25		

Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve en cours de semestre	Ecrit	80		0.75		calculatrice autorisée

Infos pratiques

Contacts

Philippe Vinatier

✉ Philippe.Vinatier@bordeaux-inp.fr