

MSE-100(c)

Introduction à la science des matériaux (printemps)

Sorin Fabien

| Cursus | Sem. | Type |
|----------------------------------|------|------|
| Génie électrique et électronique | BA2 | Obl. |
| Microtechnique | BA2 | Obl. |

| | |
|-------------------------|----------------|
| Langue d'enseignement | français |
| Coefficient | 3 |
| Session | Eté |
| Semestre | Printemps |
| Examen | Ecrit |
| Charge | 90h |
| Semaines | 14 |
| Heures | 3 hebdo |
| Cours | 2 hebdo |
| Exercices | 1 hebdo |
| Nombre de places | |

Résumé

Cette introduction aux matériaux, basée sur le livre de M.Ashby, est dispensée à tous les étudiants de la faculté STI. Il met en relation les types de liaisons et les différents niveaux de structuration de la matière, avec les propriétés mécaniques, thermiques, électriques, magnétiques et optiques.

Contenu

Les principaux thèmes traités dans ce cours sont les suivants:

- **Historique et aperçu des différentes fonctions attendues des matériaux** Les différentes classes de matériaux (métaux, céramiques, verres, polymères et élastomères) sont rapidement décrites dans leurs contextes historique et fonctionnel.
- **Aspects atomistiques et structure des matériaux** À partir des liaisons atomiques, nous voyons comment la matière s'organise à différents niveaux structurels : microstructure, grains, défauts.
- **Propriétés mécaniques** Quelles que soient les applications envisagées, les matériaux doivent posséder certaines propriétés mécaniques. Après l'introduction des notions de déformations élastique et plastique, les propriétés des matériaux telles que résistance, ductilité, ténacité, dureté, fatigue, usure sont décrites.
- **Propriétés thermiques des matériaux** La dilation des matériaux ainsi que leurs propriétés thermiques telles que conductibilité thermique, chaleur spécifique et chaleur latente de transformation sont présentées.
- **Diagrammes de phases et transformations des matériaux** Les matériaux évoluent au cours de leur élaboration et de leur utilisation. La notion d'équilibre thermodynamique, les aspects cinétiques de leurs transformations sont passés en revue.
- **Propriétés électriques, magnétiques et optiques** Dans de nombreuses applications, les propriétés fonctionnelles des matériaux, dernier sujet traité dans ce cours, sont essentielles pour la microélectronique, la microtechnique, l'horlogerie, l'ingénierie biomédicale, etc.

Mots-clés

Matériaux : Microstructures, Propriétés, Applications, Transformations

Compétences requises**Cours prérequis obligatoires**

Cours de physique et de chimie de la maturité ou équivalent
Cours de mathématiques de la maturité ou équivalent

Concepts importants à maîtriser

Structure de l'atome, tableau périodique, liaisons chimiques
Lois élémentaires (niveau maturité) de la mécanique, de l'électricité, de l'optique et des ondes

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Evaluer les phénomènes importants liés aux matériaux intervenant dans une application
- Formuler un problème lié aux matériaux d'une application en termes d'équations simples
- Choisir ou sélectionner un type de matériaux pour une application donnée
- Appliquer un modèle simple donné au cours ou dérivé avec des valeurs adéquates
- Calculer des propriétés de matériaux en respectant les unités et les ordres de grandeur
- Analyser des propriétés de matériaux en fonction de leur structure et composition

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Etre responsable des impacts environnementaux de ses actions et décisions.
- Recevoir du feedback (une critique) et y répondre de manière appropriée.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.

Méthode d'enseignement

Ex cathedra
Séances d'exercices

Travail attendu

Il est nécessaire pour réussir le cours de: (1) lire les pages indiquées dans le livre avant le cours; (2) assister au cours et prendre des notes complémentaires; (3) FAIRE LES EXERCICES et vérifier les solutions obtenues avec le corrigé distribué la semaine suivante.

Méthode d'évaluation

Examen écrit en fin de semestre.
Test en milieu de semestre pour évaluation des connaissances.

Encadrement

| | |
|--------------------|-----|
| Office hours | Oui |
| Assistants | Oui |
| Forum électronique | Non |

Ressources

Bibliographie

Materials : Engineering science, processing and design M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon Butterworth-Elsevier, 2007 Traduction française, Matériaux: science, ingénierie, procédés et conception. L. Deillon, M. Rappaz, Presses Polytechniques Universitaires Romandes, 2013

Ressources en bibliothèque

- [Matériaux : ingénierie, science, procédé et conception / Deillon](#)
- [Engineering science, processing and design / Ashby](#)

Polycopiés

Introduction à la science des matériaux, M. Rappaz (Collection de transparents)

Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=13091>

Préparation pour

Connaissance des métaux et autres cours d'approfondissement matériaux