

MSE-207

Matériaux microtechniques : métaux

Logé Roland

| Cursus | Sem. | Type |
|----------------|------|------|
| Microtechnique | BA4 | Obl. |

| | |
|-------------------------|----------------|
| Langue d'enseignement | français |
| Crédits | 2 |
| Session | Eté |
| Semestre | Printemps |
| Examen | Ecrit |
| Charge | 60h |
| Semaines | 14 |
| Heures | 2 hebdo |
| Cours | 2 hebdo |
| Nombre de places | |

Résumé

Introduction aux relations mise en œuvre-structures-propriétés des métaux et céramiques structurales, fournissant les bases nécessaires à la sélection de matériaux et procédés pour la fabrication de composants en microtechnique.

Contenu

- Description générale de 5 types de procédés, avec pour chacun la mise en évidence des concepts matériaux importants qui s'y rattachent.
- Procédé 1 : la trempe (diagrammes de phase, transformations à l'état solide)
- Procédé 2 : la fonderie et le soudage (diagrammes de phase, solidification)
- Procédé 3 : le laminage (écrouissage et propriétés mécaniques)
- Procédé 4 : les traitements thermiques (restauration, recristallisation, croissance de grains, précipitation et durcissement)
- Procédé 5 : le forgeage (endommagement et déformation à chaud)
- Exemple de propriété finale d'une pièce: résistance en fatigue

Mots-clés

Métaux et alliages, céramiques structurales, mise en oeuvre, microstructures, propriétés mécaniques et thermiques, déformation, fatigue, fluage, transformations de phase.

Compétences requises**Cours prérequis obligatoires**

Introduction à la science des matériaux

Cours prérequis indicatifs

Introduction à la science des matériaux

Acquis de formation

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

- Classer les matériaux selon leur propriétés
- Décrire les caractéristiques principales des différentes classes de matériaux
- Analyser les propriétés d'un matériau en fonction de sa microstructure

- Reconnaître des matériaux spécifiques
- Etablir un cahier des charges pour une application donnée
- Sélectionner des matériaux pour une application ou un matériau donné
- Sélectionner un procédé de mise en oeuvre pour une application ou un matériau donné
- Evaluer la viabilité économique et l'impact environnemental des différents matériaux et procédés

Compétences transversales

- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.
- Donner du feedback (une critique) de manière appropriée.
- Négocier (avec le groupe).
- Faire preuve d'esprit critique
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Résumer un article ou un rapport technique.
- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.

Méthode d'enseignement

Ex cathedra avec exercices en cours et à faire chez soi.

Travail attendu

- Participation au cours.
- Séances d'exercices
- Exercices chez soi

Méthode d'évaluation

- Examen écrit à la fin du semestre.

Encadrement

Assistants Oui

Ressources

Bibliographie

Liste de livres de référence

Ressources en bibliothèque

- [Des Matériaux / Baïlon](#)
- [Matériaux : Tome 1 Propriétés, applications et conception / Ashby](#)
- [Matériaux : Tome 2 Microstructures et procédés de mis en oeuvre / Ashby](#)
- [Mechanical behavior of materials / Hosford](#)
- [Mechanical behavior of materials / Meyers](#)
- [Mechanical behavior of materials / Courtney](#)
- [Déformation et rupture des matériaux / Mortensen](#)
- [Phase Transformations / Rappaz](#)
- [Mechanical Metallurgy / Dieter](#)
- [Fundamentals of microfabrication / Madou](#)

Polycopiés

Les transparents du cours sont distribués à l'avance sur Moodle

Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=14993>