

Matériaux métalliques (MATE810_GICM)

 Composante
POLYTECH
2026-2027

En bref

- › **Langues d'enseignement:** Français, Anglais
- › **Méthodes d'enseignement:** En présence
- › **Forme d'enseignement :** Travaux dirigés
- › **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Description

Ce cours explore en profondeur les spécificités des matériaux métalliques, établissant des liens clairs entre leurs propriétés physiques et leurs caractéristiques macroscopiques. Il vise à offrir une compréhension détaillée du contrôle des propriétés structurelles des métaux.

Objectifs

L'objectif est de dépasser la simple approche "boîte noire" et d'adopter une méthode structurée et guidée pour appréhender les fondements des matériaux métalliques. Ce cours est essentiel pour comprendre les critères de sélection et les processus de mise en œuvre des matériaux métalliques dans diverses applications industrielles.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	16h
TD	Travaux Dirigés	12h
TP	Travaux Pratiques	12h

Pré-requis obligatoires

Pas de pré-requis spécifique

Plan du cours

1. Introduction : vision des matériaux métalliques du point de vue industriel
 - Propriétés des métaux à considérer du point de vue industriel
 2. Les propriétés spécifiques de l'atome métalliques et de la liaison métallique
 3. Structure cristalline et défaut des métaux
 4. Lien entre paramètres microstructuraux et propriétés macroscopiques de métaux
 5. Caractérisation des propriétés macroscopiques des matériaux métalliques
 6. Contrôle des propriétés mécaniques des matériaux métalliques
-

Informations complémentaires

Compétences visées

• **État des lieux initial :**

- Identifier le contexte et les conditions dans lesquelles le matériau métallique est utilisé.
- Recueillir des informations détaillées sur les propriétés actuelles du matériau.
- Analyser les contraintes environnementales, mécaniques et chimiques auxquelles le matériau est soumis.

• **Définition de la problématique :**

- Clarifier les défis spécifiques ou les questions à résoudre concernant le matériau métallique.
- Formuler des objectifs précis pour l'analyse ou l'amélioration du matériau.
- Identifier les critères de performance et de qualité requis.

• **Analyse méthodologique et choix de la voie de résolution/d'analyse :**

- Sélectionner des méthodologies appropriées pour étudier le matériau (analyses physico-chimiques, tests mécaniques, simulations, etc.).
- Déterminer les outils et techniques nécessaires pour mener l'analyse.
- Évaluer différentes approches possibles et choisir la plus efficace et la plus appropriée en fonction des objectifs et des ressources disponibles.

• **Mise en œuvre de la solution :**

- Planifier et exécuter les étapes de l'analyse ou de l'amélioration du matériau.
- Appliquer les techniques choisies pour modifier ou évaluer les propriétés du matériau.
- Valider les résultats obtenus par des tests comparatifs et des évaluations de performance.
- Documenter le processus et les résultats pour assurer la traçabilité et permettre une future réutilisation des méthodes et des conclusions.

Bibliographie

Ouvrages de Référence

"Materials Science and Engineering: An Introduction" par William D. Callister Jr. et David G. Rethwisch

Ce manuel est une référence incontournable pour comprendre les bases des sciences des matériaux, y compris les métaux. Il couvre les propriétés, la structure, et les applications des matériaux.

"Physical Metallurgy Principles" par Robert E. Reed-Hill et Reza Abbaschian

Un ouvrage détaillé sur la métallurgie physique, couvrant les concepts fondamentaux ainsi que des sujets plus avancés.

"Introduction to the Thermodynamics of Materials" par David R. Gaskell

Ce livre offre une compréhension approfondie des principes thermodynamiques appliqués aux matériaux métalliques.

Méthodologie et Techniques

"Characterization of Materials" par Elton N. Kaufmann et David B. Williams

Un guide complet sur les techniques de caractérisation des matériaux, incluant les méthodes de microscopie, diffraction, et spectroscopie.

"Mechanical Behavior of Materials" par Norman E. Dowling

Un manuel axé sur les propriétés mécaniques des matériaux, couvrant des aspects tels que la fatigue, la fracture et le comportement à haute température.

Modélisation et Simulation

"Computational Materials Science: An Introduction" par June Gunn Lee

Un ouvrage qui introduit les techniques de simulation et de modélisation des matériaux à l'aide de logiciels modernes.

Gestion de Projet et Documentation

"Project Management for Engineering, Business and Technology" par John M. Nicholas et Herman Steyn

Un manuel pratique pour la gestion de projets, adapté aux contextes techniques et industriels.

"Technical Writing for Engineers & Scientists" par Michelle V. Cloonan et Charles T. Brusaw

Un guide pour améliorer les compétences en rédaction technique, essentiel pour la communication et la documentation des résultats.

Sécurité et Réglementation

"Handbook of Materials Failure Analysis: With Case Studies from the Aerospace and Automotive Industries" par Abdel Salam Hamdy Makhlof et Mahmood Aliofkazraei

Un livre fournissant des études de cas pratiques et des conseils sur la prévention des défaillances, ainsi que sur les normes de sécurité.

Journaux et Publications Spécialisées

"Journal of Materials Science"

Un journal académique couvrant des recherches de pointe dans tous les aspects des matériaux, y compris les métaux.

"Acta Materialia"

Une publication reconnue pour ses articles de recherche avancée sur la science et l'ingénierie des matériaux.

Compétences acquises

Macro-compétence

Micro-compétences

Infos pratiques

Contacts

Responsable du cours

Laurent Tabourot

 +33 4 50 09 65 63

 Laurent.Tabourot@univ-savoie.fr

Lieux

› Annecy (74)

Campus

› Annecy / campus d'Annecy-le-Vieux