

Objectifs de l'UE

Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :

- Disposer d'une culture technologique large sur les matériaux utilisés dans l'industrie par les mécaniciens ;
- Comprendre et exploiter les propriétés des matériaux pour les utiliser à bon escient et savoir les sélectionner.
- Comprendre les causes et les processus de défaillances prématurées des matériaux métalliques liées aux phénomènes de fatigue en vue de prédire la durée de vie des structures ;
- Assimiler les principes de conception pertinents pour prévenir des défaillances en service.
- Connaître la technologie et les procédés d'élaboration des matériaux composites ;
- Modéliser le comportement mécanique des composites stratifiés ;
- Concevoir et dimensionner les structures en matériaux composites.

Description des ECUE

Les modules Classe des Matériaux, Fatigue Polycyclique et Matériaux Composites permettent la sélection des matériaux et le dimensionnement des structures en service.

CLASSE DES MATERIAUX

Rappel sur les transformations des matériaux métalliques en condition d'équilibre; Traitements thermiques isothermes et anisothermes; Traitements de surfaces; Critères et choix des traitements en milieu industriel

FATIGUE POLYCYCLIQUE

Concepts généraux sur la fatigue; Propagations et lois de propagation des fissures de fatigue; Durée de vie en fatigue et endurance; Dimensionnement en endurance sous chargement uniaxial d'amplitude constante ; Critères de résistance sous chargement multiaxial

MATERIAUX COMPOSITES

Introduction à la technologie des matériaux composites; procédés d'élaboration et architecture des matériaux composites; Comportement des composites stratifiés; Mécanismes et critères de rupture des matériaux composites.

Pré-requis

Structures, cristallographie et organisation des solides atomiques, diagramme d'équilibre des alliages, éléments mathématiques sur les tenseurs, Etat des contraintes et des déformations dans un solide, comportement élastique linéaire des matériaux isotropes.

Bibliographie

Ashby, M.F. et Jones, D.R.H., Engineering materials 1 & 2, Pergamond Press -- Callister, W.D., Science et génie des matériaux, Dunod -- Baïlon, J.P., et Dorlot, J.M., Des matériaux, Presses Internationales Polytechniques -- Barralis J., Maeder G., Précis de métallurgie, Nathan ; e) Dupeux M., Gerbaud J., Exercices et problèmes de sciences des matériaux, Dunod. -- Bathias, C., Baïlon, J.P., La fatigue des matériaux et des structures, Hermès -- Hénaff, G., Morel, F., Fatigue des structures : endurance, critères de dimensionnement, propagation des fissures, rupture, Ellipses -- ASM Handbook, vol.11, failure analysis and prevention, ASM International -- ASM Handbook. Vol.19, fatigue and fracture, ASM International -- Gay, D., matériaux composites, Hermès -- Berthelot, J.M., matériaux composites, Lavoisier-- Reyne, M., Technologie des composites, Hermès.