



DURABILITÉ DES MATÉRIAUX ET DES STRUCTURES

DURABILITY OF MATERIALS AND STRUCTURES

Responsable(s): Bruno BERTHEL, Michelle SALVIA

| Cours : 16.0 | TD : 0.0 | TP : 8.0 | Autonomie : 0.0 | BE : 4.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : AN

Objectifs de la formation

La recherche de systèmes performants, fiables et à sécurité accrue, passe par une bonne prise en compte des mécanismes d'endommagement des matériaux et des structures. Ce cours vise à fournir les outils permettant d'estimer la durée de vie de pièces sous sollicitation mécanique avec prise en compte de l'environnement, essentiellement appliqués au domaine des transports. Chaque famille de matériaux (métaux, polymères, composites ...) possédant des modes de ruines différents, nous aborderons pour chacune d'elle leurs propres mécanismes d'endommagement en lien avec leurs modélisations. Nous aborderons des aspects théorique (mécanique de la rupture, critères de fatigue ...), mais aussi pratique (fractographie, émission acoustique ...).

Mots-clés : Fatigue, Mécanique de la rupture, Eléments finis, Fractographie, Emission acoustique.

Programme

Mécanique de la rupture : aspects matériaux, description d'un champ de contrainte autour d'une fissure et critères énergétiques.

Fatigue des matériaux : les différents domaines de durée de vie, paramètres influençant la tenue en fatigue, règles de dimensionnement et loi de propagation de fissure.

Fatigue multiaxiale : définition et les différentes familles de critères multiaxiaux.

Spécificités des matériaux polymères et composites.

BE d'analyse fractographique : analyse morphologique des faciès de rupture de plusieurs pièces rompues en fonctionnement et reconstruction du scénario qui a engendré la rupture.

Compétences

- Identifier les différents modes d'endommagement et de rupture des matériaux utilisés dans le domaine des transports et savoir analyser un faciès de rupture.
- Maîtriser les bases de la mécanique de la rupture et de la fatigue des matériaux. Savoir utiliser les outils prédictifs de durée de vie en fatigue multiaxiale.
- Connaître les spécificités des matériaux composites et avoir des notions sur la surveillance de l'état des structures (notamment en l'émission acoustique).
- Utiliser des connaissances acquises pour analyser un problème de recherche et en faire une analyse critique.

Travail en autonomie

Objectifs : L'autonomie consiste à préparer les enseignements pratiques, rédiger les comptes rendus et analyser un article scientifique. L'ensemble de ces activités se fait en groupe.

Méthodes :

Bibliographie

Dietmar Gross and Thomas Seelig, *FRACTURE MECHANICS*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2011
Jaap Schijve *FATIGUE OF STRUCTURES AND MATERIALS*, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, 2004
D. Hull and T. W. Clyne *AN INTRODUCTION TO COMPOSITE MATERIALS*, Cambridge University Press, 1996

Contrôle des connaissances

Note = 50% savoir + 50% savoir-faire

Note de savoir = 100% présentation orale