

Dimensionnement en fatigue des structures

Fatigue design

Code cours *Course code:* DFS

Coordonnateurs <i>Lecturers</i>	: G. Hénaff, Y. Nadot, D. Delaux (Valeo), E. Morteau-Rivet (Airbus)	Cours <i>Lectures</i>	: 05h00
Période <i>Year of study</i>	: 3 ^{ème} année, 3 rd year	T.D. <i>Tutorials</i>	: 02h30
Semestre <i>Semester</i>	: 5 ^{ème} semestre, 5 th semester	T.P. <i>Laboratory sessions</i>	:
Evaluation <i>Assessment method(s)</i>	: 1 écrit, 1 written exam	Projet <i>Project</i>	: 05h00
Langue d’instruction <i>Language of instruction</i>	: Anglais <i>English</i>	Non encadré <i>Unsupervised</i>	:
Type de cours <i>Type of course</i>	: Electif, <i>Elective</i>	Horaire global <i>Total hours</i>	: 12h30
Niveau <i>Level of course</i>	: Second cycle universitaire <i>Graduate</i>	Travail personnel <i>Homework</i>	:

Compétences attendues : Savoir utiliser les principaux critères de fatigue et de tolérance aux dommages utilisés dans l'industrie pour le dimensionnement en fatigue des structures.

Pré-requis : Notions de base en mécanique du solide (contrainte, déformation) et mécanique de la rupture

Contenu :

Tolérance aux dommages des structures aéronautiques

- Notions de résistance résiduelle,
- Tailles critiques de défaut,
- Intervalles d’inspection,
- Chargements à amplitude variable, Spectres
- Prise en compte des effets d’interaction (modèles PREFAS, FASTRAN)
- Etude de cas à l’aide du logiciel AFGROW
- Fatigue et tolérance aux dommages des structures composites

Dimensionnement en durée de « vie sure » (safe life)

- Critères d’endurance – chargement multiaxial,
- Effet d’entaille, tolérance aux défauts,
- Durée de vie à grand nombre de cycles,
- Chargement variable
- Approches fiabilistes en fatigue des structures

Bibliographie : *Fatigue des Structures* (G. Hénaff et F. Morel – Editions Ellipses) ; *Fatigue of Structures and Materials* (J. Schijve, Springer) ; *Fatigue of Materials* (S. Suresh, Cambridge University Press) ;

Expected competencies: To learn how to use the basic fatigue life criteria for structures - aeronautical and automotive applications

Prerequisites: Basic level in solid mechanics (stress and strain) and fracture mechanics

Content:

Damage tolerance of aeronautical structures

- Residual strength,
- Defect critical sizes,
- Inspection intervals,
- Variable amplitude loadings, loading spectra (FALSTAFF/ TWIST),
- Load history models (PREFAS, FASTRAN)
- Case study with the AFGROW software
- Fatigue & Damage tolerance evaluation of Composite Structure

Safe lifetime design and fatigue criterion in automotive industry

- Endurance criteria – Multi-axial loading,
- Notch effect, defect tolerance design,
- High cycle fatigue design life computation,
- Variable amplitude loading,
- Probabilistic approaches

Recommended reading: *Fatigue des Structures* (G. Hénaff et F. Morel – Editions Ellipses) ; *Fatigue of Structures and Materials* (J. Schijve, Springer) ; *Fatigue of Materials* (S. Suresh, Cambridge University Press) ;