ENSEIRB-MATMECA

Fatigue et Rupture

École / Prépa
ENSEIRB-MATMECA

Présentation

Code interne : EMM9-MSOL2

Description

Les méthodes de détection montrent que les fissures peuvent être présentes en grand nombre dans les structures. La mécanique de la rupture permet de décider si ces fissures peuvent être tolérées sans risque ou s'il faut au contraire réparer ou rebuter la pièce. L'objectif du cours est de présenter les principales notions de rupture et de fatigue qui sont nécessaires pour les approches utilisées lors du dimensionnement des structures en tolérance au dommage. Les principaux points abordés sont : Rupture fragile (singularité du champ de contraintes, théorie du KIc, théorie énergétique de la rupture, expression de G, équivalence des théories de Irwin et de Griffith), Fatigue (amorçage des fissures en fatigue, lois de fissuration en fatigue, fatigue multiaxiale).

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistraux	24h
TI	Travaux Individuels	24h

Syllabus

* Mécanique de la rupture
- Singularité du champ de contraintes
- Théorie d'Irwin (KIc)
- Théorie énergétique de la rupture (expressions de G, équivalence des théories d'Irwin et de Griffith, intégrale de Rice)
- Compléments sur : Propagation de fissures en mode mixte, Fissures d'interface, Les aspects tridimensionnels, Les essais de mécanique de la rupture, Les aspects dynamiques, la mécanique de la rupture ductile (le modèle de Gurson), Propagation de fissure par fatigue (Loi de Paris)
* Amorçage de fisssure en fatigue multiaxiale des matériaux métalliques
- Introduction (Enjeux technico-économiques)
- Notions de base et terminologie (Notations générales, courbe S-N, trajet de chargement, chargements proportionnels et non proportionnels)
- Essais de fatigue (Méthodes de conduite et de dépouillement des essais : de l'escalier, des fréquences cumulées)

- Base physique de l'amorçage des fissures de fatigue dans les matériaux polycristallins (Dislocations, bandes de glissements persistantes, intrusions , extrusions)
- Critères de fatigue multiaxiale (Différentes familles: empiriques (pour mémoire), plan critiques (en contraintes, en énergie), globales (énergétiques, utilisant des invariants), 3 exemples en détails : Crossland (approche macroscopique en contrainte), Dang Van (approche avec changement d'échelle méso-macro), Lamefip (approche énergétique non-locale)
- Facteurs d'infuence sur l'amorçage de fissures (Lesquels, comment les prendre en compte dans les calculs prévisionnels, comment en tirer bénéfice (quand c'est possible)
- Quelques éléments pour l'amplitude variable (Méthode de comptage des cycles (Rainflow), Notions de cumul d'endommagement (Règles de Miner et de Lemaitre et Chaboche -selon temps disponible)

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			0.5		Epreuve Rupture
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			0.5		Epreuve Fatigue

Seconde chance / Session de rattrapage

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		0.5		Epreuve Rupture. Documents autorisés. Calculatrice autorisée.
Epreuve terminale	Ecrit	60		0.5		Epreuve Fatigue. Documents autorisés. Calculatrice autorisée.

Infos pratiques

Contacts

Thierry Palin-Luc
Thierry.Palin-Luc@bordeaux-inp.fr