



Durabilité et vieillissement des matériaux



Niveau d'étude
BAC +4



Composante
Polytech Dijon

Présentation

Description

- **Vieillissement des matériaux métalliques : 1- Corrosion à haute température (7h CM; 3,5h TD).** Facteurs extérieurs responsables du vieillissement à haute température. Mécanismes de dégradation et lois cinétiques. Techniques expérimentales. Contraintes économiques et solutions pour pallier au vieillissement à haute température des matériaux métalliques. **2- Corrosion électrochimique (25h CM ; 3.5 h TD).** Rappels d'électrochimie. Corrosion électrochimique des métaux. Exemples industriels.
- **Vieillissement des matériaux polymères (10,5h CM ; 12,25h TD).** Facteurs extérieurs responsables du vieillissement des matières plastiques. Vieillissement chimique. Vieillissement physique. Analyse mécanique dynamique des polymères, principe de l'équivalence temps/température.
- **Vieillissement mécanique (3,5CM ; 1,75hTD)** Introduction et historique sur la fatigue, observations expérimentales, critères de fatigue empiriques. Courbe de Wöhler. Compréhension et prévision des risques de défaillance dus aux sollicitations cycliques sous contraintes mécaniques modérées.

Travaux pratiques (12h):

- Evolution des propriétés mécaniques aux grandes déformations (essais de traction/choc Charpy) de matériaux thermoplastiques, suivie de l'étude des relations structure-propriétés (microscopie optique, MEB et DSC).

Objectifs

- Savoir identifier les conditions dans lesquelles se produisent le vieillissement à haute température et électrochimique des matériaux métalliques
- Connaître les méthodes expérimentales permettant d'évaluer la corrosion à haute température
- Connaître les lois cinétiques gouvernant le vieillissement à haute température et être capable de les utiliser pour décrire le comportement de différents matériaux métalliques
- Etre capable de discuter la composition des couches de corrosion en fonction de la composition du matériau
- Connaître les méthodes permettant de pallier à la corrosion des matériaux métalliques
- Identifier les facteurs extérieurs responsables du vieillissement des matériaux métalliques et polymères.
- Comprendre les mécanismes de dégradation des matériaux métalliques en termes de corrosion électrochimique et de corrosion à haute température.
- Décrire les conséquences du vieillissement d'un matériau sur ses propriétés d'usage



- Proposer des solutions pertinentes pour pallier le vieillissement des métaux et des polymères en fonction de leur nature mais également des contraintes environnementales et économiques.
- Comprendre et prévoir les risques de défaillance dus aux sollicitations cycliques sous contraintes mécaniques modérées.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	26,25h
TD	Travaux Dirigés	21h
TP	Travaux Pratiques	12h

Pré-requis obligatoires

- Diagramme d'Ellingham, loi d'Arrhenius
- Notions de métallurgie
- Cinétique électrochimique

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
CC (contrôle continu)	CC : Ecrit et/ou Oral			1.5		
CC (contrôle continu)	Epreuve pratique			0.5		



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
CC (contrôle continu) 2nde chance	CC : Ecrit et/ou Oral			1.5		
CC (contrôle continu) 2nde chance	Epreuve pratique			0.5		