



# 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		