

# Durabilité mécanique des matériaux métalliques : fatigue, fluage, usure / Metals mechanical durability: fatigue, creep, wear



Composante  
Polytech  
Grenoble - INP,  
UGA

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Code d'export Apogée:** KAMA9M11

## Présentation

### Description

Connaître et maîtriser les mécanismes gouvernant la durée de vie et la rupture des matériaux inorganiques en sollicitation extrêmes ou complexes.

#### 1 Fatigue des Métaux & alliages

- 1.1 Les sollicitations en fatigue
- 1.2 Amorçage des fissures et fatigue olygocyclique
- 1.3 Propagation des fissures en fatigue
- 1.4 Effet de l'environnement et de la température
- 1.5 Rupture en fatigue

#### 2 Les mécanismes et les lois phénoménologiques

- 2.1 Les courbes de fluage ; effet de la contrainte et de la température
- 2.2 Les micro-mécanismes de déformation de fluage : glissement et montée des dislocations, diffusion en volume, aux joints de grain, réaction d'interface, glissement aux joints de grains
- 2.3 Lois de fluage
- 2.4 Évolutions micro-structurales associées aux déformations à haute température
- 2.5 Cartes de fluage
- 2.6 Superplasticité

- 3 Rupture et durée de vie en fluage
  - 3.1 Cavitation, fissuration et rupture
  - 3.2 Durée de vie : approche pratique
  - 3.3 Interaction fatigue-fluage
- 4 Présentation de cas pratiques de fluage
  - 4.1 Les aubes de turbines des réacteurs d'avion
  - 4.2 le fluage dans les matériaux du nucléaire

Ce cours est illustré à la fin par un intervenant de la société AREVA et un intervenant industriel de chez AUBERT&DUVAL.

Understanding the mechanisms responsible for the creep and fatigue life of inorganic materials under severe conditions.

- 1 Fatigue of Metals and Alloys
  - 1.1 Fatigue loadings
  - 1.2 Crack nucleation and Low Cycle Fatigue
  - 1.3 Crack Propagation
  - 1.4 Impact of conditions : temperature, atmosphere
  - 1.5 Fatigue failure
- 2 Elementary Mechanisms
  - 2.1 Creep diagram: effect of stress and effect of temperature
  - 2.2 Creep micro-mechanisms : dislocation glide, dislocation climb, lattice diffusion, grain boundary diffusion, grain boundary sliding
  - 2.3 Creep laws
  - 2.4 Microstructural evolutions under creep
  - 2.5 Creep maps
  - 2.6 Superplasticity
- 3 Creep life
  - 3.1 Cavitation, cracking et failure
  - 3.2 Empirical approaches
  - 3.3 Fatigue-Creep interaction
- 4 Case study
  - 4.1 Turbine blade for aircraft
  - 4.2 Creep of Zr-alloys: application to nuclear energy

This course is illustrated by two conferences given by engineers from AREVA and AUBERT&DUVAL.

---

## Heures d'enseignement

Durabilité des matériaux métalliques : fatigue, fluage, usure / Metals mechanical durability: fatigue, creep, wear - CM

CM

12h

---

## Pré-requis recommandés

- KAMA6M13: Métallurgie
- KAMA7M06: Métallurgie Mécanique

- KAMA6M13: Physical Metallurgy
- KAMA7M06: Mechanical Metallurgy

**Période :** Semestre 9

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Libellé	Nature de l'enseignement	Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Remarques
						20/100	

## Bibliographie

- G.E. Dieter "Mechanical Metallurgy" SI Metric Edition, McGraw-Hill Book Company (1988)
- D. Hull and D.J. Bacon "Introduction to dislocations" 3rd Edition, Butterworth Heinemann (1984)

## Infos pratiques

### Lieu(x) ville

> Grenoble

### Campus

> Grenoble - Saint-Martin d'Hères