

# Physique de la déformation - IMHP2D

ECTS  
6 crédits

Composante  
Sciences Fondamentales et Appliquées

## Présentation

### Description

#### Plasticité:

- Déformation induite par le mouvement des dislocations.
- Interaction dislocation-réseau cristallin (mécanisme de Peierls).
- Interaction dislocation-dislocation (modèle de la forêt).
- Interaction dislocation-défauts ponctuels (solution solide, effet Portevin- Le Chatelier).
- Interaction dislocation-précipités (cisaillement/contournement).
- Mécanismes de restauration (montée et glissement dévié).

#### Microscopie à Force Atomique (AFM) - Nanoindentation:

La Microscopie à Force Atomique permet d'observer les surfaces à des échelles allant de la centaine de microns jusqu'à l'échelle atomique tout en apportant une information quantitative sur les hauteurs. Cette première partie se décompose ainsi:

- principes généraux de la microscopie en champ proche (SPM),
- microscopie à force atomique (AFM) en mode contact,
- microscopie à force atomique (AFM) en mode dynamique,
- pointes et piezos.

La nanoindentation est une technique récente de caractérisation locale des propriétés mécaniques de surface (dureté, module).

Les enseignements se décomposent ainsi:

- principe de l'indentation instrumentée,
- théorie du contact élastique et analyse des courbes d'indentation,
- instrumentation,
- au-delà de la mesure de dureté.

**Nouveaux alliages:** Mise en œuvre et propriétés des aciers de dernière génération pour l'automobile (dont TRIP, TWIP) et des superalliages à base nickel pour les turbo-réacteurs.

### Objectifs

**Plasticité:** présenter la déformation plastique des matériaux cristallins dans une approche des mécanismes élémentaires de mouvements de dislocations.

**Microscopie à Force Atomique (AFM) - Nanoindentation:** Présentation des techniques de microscopie à force atomique (AFM) et de nanoindentation avec exemples d'applications

**Nouveaux alliages:** Compréhension des relations procédés-microstructures-propriétés qui ont permis au cours des dernières décennies de développer des nouveaux alliages pour les applications de transport (nouveaux aciers pour l'automobile et superalliages pour l'aéronautique).

## Heures d'enseignement

|          |                             |     |
|----------|-----------------------------|-----|
| CM       | CM                          | 27h |
| P-CI-CM  | Classe inversée - CM        | 3h  |
| P-CI-TD  | Classe Inversée - TD        | 3h  |
| P-Ci-Etu | Classe Inversée - Autonomie | 3h  |

## Liste des enseignements

|                       | Nature | CM  | TD | TP | Crédits |
|-----------------------|--------|-----|----|----|---------|
| Plasticité            | EC     | 16h |    |    |         |
| AFM - Nanoindentation | EC     | 11h |    |    |         |
| Nouveaux Alliages     | EC     | 10h |    |    |         |

UE = Unité d'enseignement

EC = Élément Constitutif

## Infos pratiques

### Lieu(x)

# Futuroscope