

## Bases de la mécanique des milieux continus

Niveau L3 - Semestre S5 - Crédits 6 ECTS - Code LU3M3004 - Mention Licence mécanique

### Présentation pédagogique.

Cet enseignement a pour objectif de fournir les concepts de base de la mécanique des milieux continus (indispensables pour la poursuite d'études en mécanique) et de les illustrer sur des exemples de comportements simples de milieux fluides et solides.

### Contenu de l'Unité d'Enseignement.

- Introduction au calcul tensoriel ; utilisation du calcul indiciel.
- Représentation des milieux continus : échelles, descriptions lagrangienne et eulérienne.
- Tenseurs des déformations, des taux de déformation.
- Équations de conservation : conservation de la masse, conservation de la quantité de mouvement et introduction du tenseur des contraintes.
- Élasticité linéaire : loi de comportement, équation de Navier et résolution de problèmes élémentaires.
- Fluides newtoniens : loi de comportement, équation de Navier-Stokes, applications à des exemples d'écoulements incompressibles parallèles.
- Travaux pratiques expérimentaux fluide : Viscosimètre à écoulement, Viscosimètre à bille et Rhéométrie.
- Travaux pratiques expérimentaux solide : Caractérisation ultrasonore des constantes d'élasticité. Mesure de modules d'élasticité par essais de traction et de torsion. Essais de flexion trois points.

**Pré-requis minimum.** Principes fondamentaux de la statique et de la dynamique des fluides et des solides. Fonctions de plusieurs variables et opérateurs vectoriels (gradient, divergence, rotationnel).

### Références bibliographiques.

- G. Duvaut, Mécanique des Milieux Continus, Dunod, 1989.
- H. Dumontet & al., Exercices corrigés de Mécanique des Milieux Continus, Dunod, 1989.
- P. Germain, P. Muller, Introduction à la Mécanique des Milieux Continus, Masson, 1994.
- J. Coirier, Mécanique des Milieux Continus : cours et exercices corrigés, Dunod, 2001.
- J. Salençon, Cours de Mécanique des milieux Continus, Edition Ellipse, École Polytechnique, 1995.

### Ressources mises à disposition des étudiants.

Polycopiés de cours et supports de présentation. Travaux dirigés, annales corrigées, tests de pré-requis, guide de rédaction de compte-rendus de travaux pratiques.

### Connaissances scientifiques développées dans l'unité.

- Concepts de base en mécanique des milieux continus : modélisation des déformations, des efforts, lois de comportement simples et méthodes de résolution, solutions classiques

### Compétences développées dans l'unité.

- Capacité à mobiliser les concepts et connaissances théoriques pour comprendre un problème simple de mécanique des milieux continus solides (élasticité linéaire) et fluides (newtonien) et le mettre en équations.
- Capacité à mettre en œuvre des méthodes de résolution analytiques de problèmes simples de mécanique des milieux continus.
- Capacité à analyser et interpréter les solutions en termes de déplacement, déformations, contraintes (milieu solide) ou vitesses, taux de déformation et contraintes (milieu fluide).

### Volumes horaires présentiel et hors présentiel.

Heures présentielles totales : 60 h réparties en 22 h de CM, 26 h de TD, 12 h de TP expérimentaux.

Travail personnel attendu : 60 – 90 h.

**Évaluation.** Évaluation sur la base de deux examens écrits de deux heures (écrit 1 /20, écrit 2 / 50) et des Travaux pratiques (/30, compte-rendu, implication).

**Responsable.** D. Kondo, Professeur, Institut Jean Le Rond d'Alembert, Sorbonne Université