

Mathématiques et mécanique

Volume horaire

CM	CMTD	TD	TP	Terrain	Projet
12		12			

Enseignant(s)

- Michel Bellieud

Contexte

L'objectif du cours est la connaissance des équations régissant le comportement des milieux continus, élastiques et fluides, et leur applications à la mise en équations et la résolution de problèmes basiques (compression uniforme, traction simple, cisaillement simple, écoulement entre plaques parallèles, écoulement de Poiseuille).

Contenu

- Introduction au calcul indicial. Opérateurs différentiels. Formule de Stokes. Manipulations
- Cinématique des milieux continus. Déformations. Dérivées particulières.
- Lois de conservation de la masse, de la quantité de mouvement, de l'énergie. Théorème de Cauchy. Equations de continuité, du mouvement, de l'énergie.
- Etude du tenseur des contraintes: cercles de Mohr.
- Loi de comportement d'un matériau élastique. Equations linéarisées de l'élasticité. Isotropie, loi de Hooke.
- Mise en équation et résolution de problèmes d'élasticité linéaire: compression uniforme (introduction du module de rigidité à la compression), traction simple (introduction des modules de Young et du coefficient de Poisson), cisaillement simple.
- Loi de comportement d'un fluide. Statique des fluides (théorème d'Archimède). Fluides Newtoniens: équations de Navier-Stokes, de Stokes et d'Euler. Nombre de Reynolds. Fluides parfaits incompressible homogènes: théorème de Bernoulli.
- Mise en équation et résolution de problèmes d'écoulement: écoulement entre deux plaques parallèles, écoulement de Poiseuille dans une conduite rectiligne.

Ressources

- Polycopié de cours et d'exercices
- Ouvrage conseillé : Georges Duvaut, Mécanique des milieux continus, Dunod

Prérequis

- Mathématiques pour l'ingénieur 1 (EGC3)
- Mathématiques pour l'ingénieur 2 (EGC3)
- Bases de géotechnique (EGC3)
- Résistance des matériaux (EGC3)

Modalités de contrôle des connaissances

1 examen

Mots-clés

- Calcul indiciel
- Elasticité linéaire
- Mécanique des fluides
- Opérateurs différentiels