

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.2.1
Matière 1: Mécanique des milieux continus
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

Cette matière vise à initier les étudiants à l'étude du comportement des matériaux élastiques faiblement déformés.

Connaissances préalables recommandées

En mathématiques : trigonométrie, analyse, algèbre, systèmes linéaires, calcul matriciel et résolutions des équations différentielles.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Généralités (2 semaines)

- Définition de la MMC
- Comportement élastique
- Hypothèses de base

Chapitre 2. Théorie des contraintes (3 semaines)

- Introduction
- Contraintes normales et contraintes tangentielles
- Loi de réciprocité des contraintes tangentielles
- Equation différentielle d'équilibre (équation de Navier)
- Conditions aux limites
- Contraintes sur une facette oblique
- Contraintes et directions principales
- Contraintes de cisaillement maximales

Chapitre 3. Théorie des déformations (3 semaines)

- Tenseur de déformations.
- Déformation dans une direction quelconque
- Equations de Cauchy
- Déformations et directions principales
- Condition de compatibilité (Equations de Saint-Venant)-
- Dilatation cubique

Chapitre 4. Relations entre contraintes et déformations (2 semaines)

- Loi de Hooke-Loi de Hooke sous la forme volumique
- Loi de Hooke sous la forme Lamé-Loi de Hooke sous la forme générale
- Résolution des équations d'élasticité en déplacement (solution de Lamé)
- Résolution des équations d'élasticité en contraintes (solution de Beltrami)
- Les limites élastiques (traction, compression, cisaillement)-Critères de limites élastiques (Trescan Von Mises, ...)

Chapitre 5. Elasticité plane en coordonnées cartésiennes**(3 semaines)**

- Introduction
- Déformations planes-Contraintes planes
- Méthode de contraintes (Fonction d'Airy)

Chapitre 6. Elasticité plane en coordonnées polaires**(2 semaines)**

- Tenseur de contraintes en repère polaire
- Equations différentielles d'équilibre-Fonction d'Airy exprimée en coordonnées polaires
- Composantes de contraintes
- Composantes de déformations
- Loi de Hooke-Cas de distribution symétrique de contraintes

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

1. Frey F. (1969), *Analyse des structures et milieux continus, Mécanique des structures, Vol. 2, Presses polytechniques et universitaires romandes, p. 452*