MEC122 - Mécanique des milieux continus

Mis à jour le 01-09-2026

Code : MEC122

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale :
EPN04 - Ingénierie mécanique et matériaux / Luc LAURENT

Contact national :

Secrétariat EPN04

EPN4 2 rue Conté
75003 Paris
01 58 80 84 37
Habsatou DIA
secretariat.mecanique@cnam.fr

Présentation

Prérequis

Avoir un diplôme Bac +2 de spécialité mécanique et avoir suivi le cours d'introduction à la mécanique des solides déformables (UTC402).

Il est recommandé d'avoir de bonnes notions d'algèbre linéaire.

Objectifs pédagogiques

- Approfondir les notions de base de l'élasticité linéarisée introduites lors de l'UE UTC402 Introduction à la mécanique des solides déformables
- Introduire le modèle simplifié poutre à partir de l'élasticité tridimensionnelle
- Présenter des méthodes de résolution basées sur une approche énergétique. Application à des structures hyperstatiques.

Compétences

Savoir poser toutes les équations d'un problème d'élasticité linéaire en HPP et savoir discuter de l'existence et de l'unicité de la solution.

Savoir résoudre analytiquement le problème d'élasticité et donner l'expression du champ de déplacement et du tenseur des contrainte en tout point pour les cas élémentaires

Comprendre le modèle poutre comme un modèle simplifié de l'élasticité linéaire tridimensionnelle

Savoir résoudre un problème poutre, résoudre et donner la solution sous forme globale des déplacements généralisés et des efforts généralisés

Savoir écrire un problème poutre sous forme globale (variationnelle) et trouver des solutions exactes ou approchées par des méthodes énergétiques

Généraliser la résolution par les méthodes énergétiques au cas de l'élasticité tridimensionnelle

Programme

Contenu

1. Rappel d'élasticité classique
    - Cinématique des milieux continus. Déformations linéarisées
    - Représentation des efforts intérieurs. Notion de contrainte
    - Loi de comportement élastique.
2. Ecriture et résolution d'un problème d'élasticité
    - Approche en déplacement (méthode de Navier)
    - Approche en contrainte (méthode de Beltrami)
    - Cas particulier des formulations en contraintes planes et en déformations planes
3. Modélisation des structures élancées : le modèle poutre
    - Solutions quasi-exactes de Saint-Venant. Principe de Saint Venant
    - Hypothèses du modèle poutre
    - Contraintes généralisées. Torseur de cohésion
    - Déplacements généralisés. Torseur des petits déplacements de la section droite
    - Loi de comportement poutre
    - Ecriture et résolution du problème poutre
    - Retour aux grandeurs de l'élasticité 3D et dimensionnement
4. Approches énergétiques pour le calcul de structures
    - Théorème de l'énergie potentielle. Application aux treillis de barres.
    - Théorème de l'énergie complémentaire. Application aux structures hyperstatiques

Modalités de validation

- Examen final

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Introduction à la mécanique des milieux continus (Masson, Paris, 1994).	P. GERMAIN, P. MULLER
Mécanique des milieux continus, Tomes 1 et 2 (Ellipses, Paris, 1988).	J. SALENÇON
Exercices et problèmes de mécanique des milieux continus (Masson Paris 1981).	J. OBALA