



## MÉCANIQUE DES SOLIDES DÉFORMABLES

### CONTINUUM MECHANICS OF SOLIDS

Responsable(s): Jean-Jacques SINOÛ, Fabrice THOUVEREZ

| Cours : 16.0 | TD : 14.0 | TP : 0.0 | Autonomie : 0.0 | BE : 0.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

#### Objectifs de la formation

Le premier objectif de l'enseignement est d'introduire la déformabilité des solides dans le contexte de la Mécanique des Milieux Continus. Les notions de déformations et de contraintes sont présentées puis explicitées en petites perturbations. Les équations de l'élastodynamique sont établies et les principaux théorèmes énergétiques sont présentés.

Le deuxième objectif est de présenter les principaux outils de dimensionnement des structures mécaniques. Les modes de vibrations sont introduits et leurs propriétés sont utilisées pour calculer les réponses dynamiques d'une structure par synthèse modale.

**Mots-clés :** Déformations, Contraintes, Solides Elastiques, Elastodynamique, Méthodes énergétiques, Modes continus, Synthèse modale, Méthode de Rayleigh-Ritz, Modes discrets, Méthode des éléments finis

#### Programme

Chapitre 1 : Cinématique des milieux continus  
Chapitre 2 : Contraintes et équilibre des milieux continus  
Chapitre 3 : Lois de comportement - élastodynamique  
Chapitre 4 : Formulation variationnelle des problèmes  
Chapitre 5 : Modèle structuraux – notions de modes continus  
Chapitre 6 : Analyse et synthèse modale  
Chapitre 7 : Méthode de Rayleigh Ritz – modes discrets  
Chapitre 8 : Méthode des éléments finis

#### Compétences

- Maîtriser les notions de base de déformations et de contraintes pour le solide déformable
- Savoir poser un problème d'élastostatique et le résoudre analytiquement pour des configurations simples, en vue d'un dimensionnement
- Savoir mettre en oeuvre les outils de l'analyse et de la synthèse modale pour prévoir le comportement dynamique d'une structure simple
- Maîtriser la méthode d'approximation de Rayleigh-Ritz et son positionnement vis-à-vis de la méthode des éléments finis

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Auto-apprentissage à l'aide des exercices facultatifs distribués en TD et de certains corrigés mis à disposition.

**Méthodes :** Les élèves reçoivent deux documents d'une quarantaine de questions pour l'assimilation continue du cours. Les questions permettent à l'apprenant de valider les acquis.  
Deux micro-tests sont programmés sur la base de ces deux questionnaires.

#### Bibliographie

J. Salençon., *MÉCANIQUE DES MILIEUX CONTINUS – TOME 1.* , Ed. de l'Ecole Polytechnique, 2005  
M. Géraudin, D. Rixen. *THÉORIE DES VIBRATIONS – APPLICATION À LA DYNAMIQUE DES STRUCTURES*, Elsevier Masson, 1999  
G. Dhatt, G. Touzot, E. Lefrançois.. *MÉTHODE DES ÉLÉMENTS FINIS*, Lavoisier Hermès Science Publicatio, 2005

#### Contrôle des connaissances

Micro-test (chap.1-4) de 20 min, Micro-test (chap. 5-8) de 20 min, Test écrit de 3h.  
Evaluation = 85% test écrit + 15% micro-tests