

Faculté de sciences appliquées



MECA1510 Dynamique des systèmes élastiques

[30h+30h exercices] 5 crédits

Ce cours n'est pas dispensé en 2005-2006

Cette activité se déroule pendant le 2^{ème} semestre

Langue d'enseignement : français

Niveau : Premier cycle

Objectifs (en termes de compétences)

Introduire l'étudiant aux techniques spécifiques de la théorie des vibrations mécaniques par l'étude des modèles mathématiques les plus simples.

Appliquer ces notions à des exemples et cas d'espèces importants : suspensions, isolation vibratoire, appareils de mesure, véhicules, structures,...

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

- Modélisation mathématique des systèmes discrets et continus, notions de degrés de liberté (non)-linéarité, raideur, amortissement
- Problèmes à valeurs propres pour les systèmes linéaires discrets et continus.
- Réponse dynamique : fonctions de réponse en fréquence, résonance, anti-résonance.
- Etude particulière de l'isolation vibratoire et des appareils de mesure.

Résumé : Contenu et Méthodes

Les modèles mathématiques étudiés sont à complexité progressivement croissante, tant en nombre de degrés de liberté qu'en termes physiques introduits. Le cours se subdivise en 3 parties :

- Systèmes linéaires à un degré de liberté : vibrations libres non amorties, oscillateur harmonique, vibrations libres amorties, oscillations forcées, applications, transmission de vibrations aux fondations, isolation vibratoire, appareils de mesure.
- Systèmes discrets à N degrés de liberté : systèmes libres non amortis, problèmes à valeurs propres, modes normaux de vibration, analyse modale, orthogonalité, systèmes libres amortis, systèmes excités, réponse en fréquence, anti-résonance, absorbeur dynamique, troncature modale, méthodes approchées d'analyse modale (Rayleigh, Rayleigh-Ritz).
- Systèmes continus : problèmes à valeurs propres, conditions aux limites, vibrations libres de poutres, corde tendue, torsion d'arbres, membranes, plaques. Approche variationnelle : méthodes approchées d'analyse modale (Rayleigh, Rayleigh-Ritz).

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Prérequis :

Mécanique analytique et mathématiques appliquées.

Références :

- Meirovith, Analytical methods in Vibrations
- Tse, Morse, Hinkle, Mechanics Vibrations.
- Lalanne, Berthier, Der Hagopian, Mechanical Vibrations for Engineers.
- Craig R.R., Structural Dynamics.
- Dimarogonas, Vibration for Engineers.
- Geradin, Rixen, Théorie des Vibrations.

Matière :

Dynamique appliquée : 50.14.