



Faculté de sciences appliquées

MECA1510 Dynamique des systèmes élastiques

[30h+30h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

Enseignant(s): Jean-Pierre Coyette, David Johnson

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, ...)

Pré-requis :

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.
- Dimaragonas, Vibration for Engineers.
- Geradin, Rixen, Théorie des Vibrations.

Matière :

Dynamique appliquée : 50.14.

Autres crédits de l'activité dans les programmes

ELME22/M	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électro-mécanicien (mécatronique)	(5 crédits)	
FSA13BA	Troisième année de bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	(5 crédits)	
GC22	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil des constructions	(5 crédits)	Obligatoire
MECA22	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil mécanicien	(5 crédits)	