

## Vibrations des Systèmes Mécaniques

### Vibration des systèmes discrets

#### IDENTIFICATION

CODE : GMPPA-3-S2-EC-VIBAC  
ECTS : 2.0

#### HORAIRES

Cours : 10.0 h  
TD : 10.0 h  
TP : 4.0 h  
Projet : 0.0 h  
Face à face  
pédagogique : 24.0 h  
Travail personnel : 24.0 h  
Total : 48.0 h

#### ÉVALUATION

2h d'examen final + 1TP de 4h

#### SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Power point du cours et support exercices de TD.

#### LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

#### CONTACT

M. EGE Kerem  
kerem.ege@insa-lyon.fr  
Tel. : 0472436393  
M. LAMNAWAR Khalid  
khalid.lamnawar@insa-lyon.fr

#### OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Cet EC relève de l'UE GMPPA-3-MECA-S2, Mécanique et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système [réel ou virtuel] ou un problème [niveau 2]
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel [niveau 1]
- A5- Traiter des données [niveau 1]

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome [niveau 1]
- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe [niveau 1]

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique [niveau 1]
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique [niveau 1]
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique [niveau 1]
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème [niveau 1]

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les équations relatives au système Masse ressort Amortisseur en vibrations
- Connaître la mise en équation de systèmes discrets à plusieurs degrés de liberté, par les théorèmes généraux et par les méthodes énergétiques
- Connaître la méthode éléments finis pour les poutres en vibrations longitudinales et de flexion ainsi que les techniques d'introduction de l'amortissement
- Connaître les quantités en jeu en acoustique audible, les decibels; les seuils caractéristiques, et la normalisation en vigueur au poste de travail
- Connaître l'acoustique des salles et des tuyaux
- Connaître les composants d'une chaîne de mesure en vibro/Acoustiques

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable de définir un isolement vibratoire
- Etre capable de calculer les modes propres d'un système mécanique en vibrations linéaires
- Etre capable de calculer la réponse vibratoire d'un système connaissant le chargement dynamique extérieur qui lui est appliqué
- Etre capable d'interpréter et d'analyser des résultats de mesure vibratoires/ Acoustiques [Lien entre modélisation et mesures]
- Etre capable d'interpréter la réglementation acoustique en vigueur
- Etre capable d'estimer la qualité acoustique d'un local et de proposer un traitement acoustique adapté

#### PROGRAMME

Equations de systèmes à 1, 2, N degrés de liberté, Fonction de transfert, réponse impulsionnelle, schéma modal. Réponses à des excitations mécaniques extérieures, de type sinusoïdal, réponses libres. Utilisation de la base des modes propres pour le calcul d'une réponse de structure. Introduction d'un amortissement visqueux modal ou proportionnel . Introduction de la méthode des Eléments Finis.

#### BIBLIOGRAPHIE

M. GERARDIN et D. RIXEN, Théorie des vibrations à application à la dynamique des structures, Elsevier Masson, 1997

#### PRÉ-REQUIS

Problèmes aux valeurs propres, Calcul matriciel.

#### INSA LYON

##### Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France  
Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)