

**Objectifs de l'UE**

**Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :**

- Comprendre et apprécier pleinement l'importance des vibrations dans la conception et le dimensionnement des systèmes mécaniques qui fonctionnent dans des conditions vibratoires,
- Pouvoir obtenir des modèles vibratoires linéaires de systèmes dynamiques à complexité variable (SDOF, MDOF),
- Être capable d'écrire l'équation différentielle du mouvement des systèmes vibratoires,
- Pouvoir effectuer des analyses vibratoires libres et forcées (harmoniques, périodiques, non périodiques) de systèmes linéaires à un et plusieurs degrés de liberté.

Résultats d'apprentissage

1. Capacité à analyser le modèle mathématique d'un système vibratoire linéaire pour déterminer sa réponse
2. Capacité à obtenir des modèles mathématiques linéaires de systèmes d'ingénierie réels
3. Capacité à utiliser les équations de Lagrange pour les systèmes vibratoires linéaires et non linéaires
4. Capacité à utiliser une modélisation EF pour l'étude d'un système vibratoire
5. Capacité de déterminer les réponses vibratoires des systèmes SDOF et MDOF à l'excitation harmonique, périodique et non périodique.
6. Notion générale sur la réponse fréquentielle et temporelles des systèmes vibrants

**Description des ECUE**Méthode des Eléments Finis - Vibration

Introduction sur les vibrations en mécanique

Équation du mouvement et comparaison avec la statique

Comportement vibratoire de l'oscillateur élémentaire : régimes libre et forcé, système conservatif et dissipatif,

Étude de l'isolation vibratoire

Illustrations des différents types de comportements et de sollicitations dynamiques

Étude du comportement vibratoire d'un système discret et réalisation d'un étouffeur de vibration avec MSC ADAMS

Comportement vibratoire de systèmes ou structures mécaniques à plusieurs ddl – Utilisation de la MEF

Analyse modale et dimensionnement de structures avec ANSYS

Modélisation et simulation de cas industriels

Mise en situation et application sur des cas concrets issus de partenaires industriels de différents secteurs d'activités (ferroviaire, automobile...)  
Etude des cahiers des charges statiques, fatigue, vibratoire ou thermique.

**Pré-requis**

Méthodes Numériques pour la Mécanique 3  
Méthodes Numériques pour la Mécanique 4

**Bibliographie**

A.K. Chopra, Dynamics of structures  
R.W. Clough, J. Penzin, Structural Dynamics  
M. Paz, Structural Dynamics: Theory and Computation  
J.F. Imbert, Analyse des structures par éléments finis