

# MEC241 - Interactions fluides-structures

## Présentation

### Objectifs pédagogiques

Décrire les méthodes permettant une modélisation mécanique et numérique efficace des réponses vibratoires et transitoires des structures **métalliques ou composites**, dans le cadre de l'élasticité linéarisée. On utilisera, dans un esprit de mécanicien, le formalisme variationnel conduisant aux méthodes de discrétisation par éléments finis. Méthodes abordées avec un double objectif : d'une part, la résolution directe d'autre part, la mise en oeuvre de méthodes plus économiques de réduction modale (sous-structuration dynamique). Les applications concernent l'industrie aéronautique ainsi que les industries automobile et des transports.

## Programme

### Contenu

Les cas des systèmes couplés, importants du point de vue industriel, sont abordés : couplage structure-structure pour des systèmes complexes, interactions fluides-structures principalement pour les études de bruit interne transmis par les structures (vibroacoustique), la dynamique d'ensemble étant dictée par la structure.

On abordera enfin des études de sensibilité à des variations de paramètres.

- Equations de l'élastodynamique : formulations variationnelles des réponses à des forces et à des déplacements imposés, modes propres de vibrations, quotient de Rayleigh, croisement de modes. Forces de réaction modales.

- Discrétisation : méthodes de projection de Ritz, systèmes matriciels aux valeurs propres obtenus par éléments finis.

- **Couplage : "structure-structure"**

Sous-structuration dynamique : déformées statiques de frontières, modes encastés, modèle matriciel réduit d'une sous-structure (réduction de Guyan, méthodes de Craig-Bampton, ...).

- **Interactions fluides-structures et vibroacoustique des structures métalliques ou composites.**

Vibrations couplées d'une structure contenant un fluide (vibroacoustique, ballonnement, ... ) : approches numériques par éléments finis et sous-structuration dynamique.

- Notions sur les analyses de sensibilité et le recalage calculs-essais.

## Modalités de validation

- Examen final

## Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Interactions fluides-structures, Masson, 1992	H.MORAND, R.OHAYON
Fluid structure interaction, Wiley, 1995	H.MORAND, R.OHAYON
Structural acoustics and vibration, Academic press, 1998	R.OHAYON, C.SOIZE

Mis à jour le 20-07-2021



**Code : MEC241**

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

**Responsabilité nationale :**

EPN04 - Ingénierie mécanique et matériaux / 1

**Contact national :**

Secrétariat EPN04

EPN4 2 rue Conté

75003 Paris

01 58 80 84 37

Habsatou DIA

[secretariat.mecanique@cnam.fr](mailto:secretariat.mecanique@cnam.fr)