ME-435

Aéroélasticité et interaction fluide-structure

Farhat Mohamed

Cursus	Sem.	Type
Génie mécanique	MA1, MA3	Opt.
Mineur en Génie mécanique	H	Opt.

Langue d'enseignement	français
Crédits	3
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	90h
Semaines	14
Heures	**3 hebdo**
Cours	2 hebdo
Exercices	1 hebdo
Nombre de places	

Résumé

La réponse statique et dynamique des systèmes couplés fluide-structure résultant de l'excitation indépendante, l'excitation induite par le mouvement, et l'excitation induite par les instabilités des fluides.

Contenu

Ce cours explique les types les plus connus d'interaction fluide-structure et le comportement dynamique associé: excitation externe, excitation induite par les déformations et excitation provoquée par les instabilités. L'accent sera toutefois mis sur les excitations structurelles induites par un fluide et sur le déclenchement des instabilités résultant des deux derniers cas. Les systèmes discrets et continus seront analysés. Des problèmes d'intérêt en génie mécanique seront présentés, afin de mettre en lumière les dangers de négliger le couplage fluide-structure et la façon d'atténuer les phénomènes indésirables. Les instabilités statiques et dynamiques seront discutées.

Mots-clés

Aéroélasticité, Divergence, Flottement, Dynamique des structures

Compétences requises

Cours prérequis obligatoires

- Systèmes dynamiques (ME-221)
- Mécanique vibratoire (ME-332)

Cours prérequis indicatifs

- Hydrodynamics (ME-444)
- Aerodynamics (ME-445)
- Instability (ME-466)
- Turbulence (ME-467)

Concepts importants à maîtriser

- Mécanique des structures

- Théorie des équations différentielles ordinaires
- L'écoulement dans des géométries simples: laque plane, profil
- Matlab

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant.e doit être capable de:

- Choisir ou sélectionner la modélisation appropriée pour la modélisation d'un écoulement turbulent donné, AH27
- Analyser un système dynamique non linéaire et dimensionner un régulateur linéaire ou non linéaire pour le système, A9
- Décrire les effets 3D résultant par exemple de l'envergure d'une aile ou derrière un corps émoussé, AH11
- Intégrer les bases de la programmation; développer un logiciel (simple) structuré en utilisant un langage/environnement de programmation tel que C, Fortran ou Matlab, AH25
- Prévoir et optimiser le comportement vibratoire de systèmes continus ou à plusieurs degrés de liberté, S3
- Modéliser avec une méthode analytique ou numérique le comportement non linéaire de structures et matériaux, S12
- Expliquer scientifiquement et appliquer la théorie classique de l'aéroélasticité des ailes élancées, S16

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

Méthode d'enseignement

Ex-cathedra

Travail attendu

résolution des exercices

Méthode d'évaluation

Examen final écrit (100%).

Encadrement

Office hours	Oui
Assistant.e.s	Oui
Forum électronique	Oui

Ressources

Bibliographie

Notes de cours (Slides)
Y. C. Fung, *An Introduction to the Theory of Aeroelasticity*, Dover Publications, 1955
J. R. Wright and J. E. Cooper, *Introduction to Aircraft Aeroelasticity and Loads*, John Wiley, 2007
E. Naudascher, D. Rockwell, *Flow-induced vibrations: an engineering guide*, Dover Publications, 2005

Ressources en bibliothèque

- Retrouver les références à la Bibliothèque

Liens Moodle

- https://go.epfl.ch/ME-435