

Mécanique appliquée - Structures, aérodynamique et mécanique du vol

En bref

➤ **Langue de cours:** Français

Présentation

Prérequis

Mécanique des milieux continus, élasticité linéaire, mécanique des fluides

Objectifs d'apprentissage

- Acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension des modèles de structures (hypothèses et cadre d'application), ainsi que les méthodes de dimensionnement associées :
 - Savoir modéliser les structures à base de poutres
 - Maîtriser les méthodes de dimensionnement en élasticité linéaire
 - Savoir poser et analyser un problème de dimensionnement de treillis de poutre dans un logiciel éléments finis
- Acquérir les notions fondamentales en aérodynamique :
 - Connaître les bases de l'aérodynamique autour d'obstacles profilés
 - Savoir dimensionner les efforts sur des profils portants
 - Comprendre le concept de modèles locaux en mécanique des fluides
- Acquérir les notions fondamentales en mécanique du vol :
 - Comprendre le fonctionnement aérodynamique d'un avion en vol

Description du programme

- 1ère partie : Structures
 - Rappels d'élastodynamique tridimensionnelle (cinématique, sthénique, loi de Hooke, équations locales, formulations intégrales)
 - Modèles de poutres :
 - Principe de Saint Venant

- Hypothèses cinématiques d'Euler-Navier-Bernoulli
- Etablissement du modèle de poutre mince
- Théorèmes énergétiques (Ménabréa et Castigliano)
- Dimensionnement
- 2ème partie : Aérodynamique
- Rappels de mécanique des fluides incompressibles
- Ecoulements potentiels
- Coefficients aérodynamiques
- Couche limite laminaire / turbulente
- 3ème partie : Mécanique du vol
- Aérodynamique d'un profil portant
- Les tourbillons marginaux
- Les volets hypersustentateurs
- Gouvernes et commandes
- Le vol horizontal rectiligne
- Montée et descente : pente et vitesse ascensionnelle.
- Stabilité de vol

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

- Maîtriser les outils de modélisation pour valider des solutions technologiques innovantes (C1)
- Savoir modéliser et analyser des structures complexes (C2)
- Maîtriser les méthodes de dimensionnement (C2)
- Savoir calculer les efforts aérodynamiques sur des structures (C2)
- Appréhender la complexité du vol des avions (C2)

Modalité de contrôle des connaissances

- DS = examen écrit de 2h (65%)
- CC = 3 CR de TP (35%)

Bibliographie

- P. Ballard et A. Millard, Poutres et arcs élastiques, Ed. Ecole Polytechnique, 2009
- I. Paraschivoiu, Subsonic aerodynamics, Ed. Ecole Polytechnique de Montréal, 2003
- P.K. Kundu and I.M. Cohen, Fluid mechanics, Elsevier, 2010
- S. Bonnet J. Verrière, Mécanique du vol de l'avion léger, Cépaduès, 2006

Equipe pédagogique

- Stéphane Bourgeois
- Olivier Boiron

Objectif de Développement Durable



Bâtir une infrastructure résiliente



Villes et communautés durables



Consommation et
production responsables

Total des heures

CM	Cours Magistral	30h 14h
TD	Travaux Dirigés	8h
TP	Travaux Pratiques	8h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Stéphane Bourgeois

✉ stephane.bourgeois@centrale-med.fr