

Étude expérimentale d'ailes en flottement
Experimental investigations on fluttering wings

Localisation : INSTITUT PPRIME, ISAE-ENSMA

Durée : 6 mois

Gratification : 659,76€/mois (4,35€/h)

Encadrement : C. Sicot, E. Martini, L. Chatellier

Contact : ludovic.chatellier@ensma.fr, christophe.sicot@ensma.fr, eduardo.martini@ensma.fr

Sujet

Le flottement aérodynamique est un phénomène complexe responsable d'importantes vibrations dues aux interactions fluide-structure s'établissant entre un écoulement initialement stationnaire et une structure déformable, telle qu'une aile (Figure 1) ou les pales d'un rotor.

La coalescence de modes de vibration structurels sous l'effet des efforts fluides est une condition nécessaire à l'apparition du flottement. Au delà d'une vitesse d'écoulement critique, l'amplification non-linéaires des vibrations peut conduire à la destruction de la structure.



Figure 1 : Aile en pré-flottement

Le programme du stage consiste à mener des expériences en soufflerie sur des ailes spécifiquement conçues pour entrer en flottement. Des modèles aux caractéristiques structurales différentes seront conçues et fabriquées au laboratoire, puis caractérisées afin d'identifier leur régime de flottement. On cherchera ensuite à leur apporter les modifications qui permettront d'avancer, retarder ou prévenir l'apparition du flottement.

Les campagnes expérimentales seront réalisées à l'aide d'instrumentation conventionnelle et de moyens de mesure optique dans le but d'étudier l'évolution des déformations quasi-statiques initiales vers le flottement.

Profil recherché : Troisième année d'école d'ingénieurs ou Master 2 Recherche ; Aisance en mécanique des solides et des fluides ; goût pour l'expérimentation et la mesure.

Étude expérimentale d'ailes en flottement
Experimental investigations on fluttering wings

Localization : INSTITUT PPRIME, ISAE-ENSMA

Duration : 6 month

Salary : €659.76 per month (€4.35 per hour)

Supervision : C. Sicot, E. Martini, L. Chatellier

Contact : ludovic.chatellier@ensma.fr, christophe.sicot@ensma.fr, eduardo.martini@ensma.fr

Project description

Aeroelastic flutter is a complex phenomena leading to intense vibrations due to fluid-structure interactions occurring between an initially steady flow and a deformable device such as a wing (Figure 1) or a rotor blade.

A necessary condition for flutter to appear is the coalescence of the structural vibration modes under fluid loading for increasing flow velocities. Once the critical flow velocity is reached, the non linear amplification of the vibrations can lead to a collapse of the structure.



Figure 1 : cantilevered wing in pre-flutter conditions

The internship program consists in conducting wind tunnel experiments on wings specifically designed to generate flutter. A series of wings with different structural characteristics will be manufactured in the lab facilities in order to characterize their respective behavior and identify the corresponding flutter regimes. Structural modifications will then be explored to either facilitate or prevent flutter.

The experimental campaigns will comprise conventional and optical measurements in order to investigate the evolution of quasi-static deformations to vibration and ultimately flutter modes.

Candidate requirements:

Master 2 or 3rd yr engineering school

Proficiency in fluid and solid mechanics

Appetence for experimental work and measurement processes