

PROPOSITION DE STAGE – MASTER 2 DET

Dynamique des fluides, Energétique et transferts

Université Toulouse 3 Paul Sabatier - Toulouse INP - INSA Toulouse - ISAE SUPAERO – IMT Mines Albi

Titre : Caractérisation expérimentale de la réponse instationnaire aéroélastique d'une voilure flexible soumise à une rafale de vent.

Responsables : Valérie Ferrand, Enseignant-Chercheur, DAEP, valerie.ferrand@ise-supero.fr, 0561338141]
Philippe Barricau, Ingénieur, DAEP, philippe.barricau@isae-supero.fr

Lieu du stage : Département Aérodynamique Energétique et Propulsion - ISAE-SUPAERO

Durée / période : 4 à 6 mois entre Février et Septembre 2022

Candidature [CV, lettre de motivation, références] à envoyer à : valerie.ferrand@ise-supero.fr

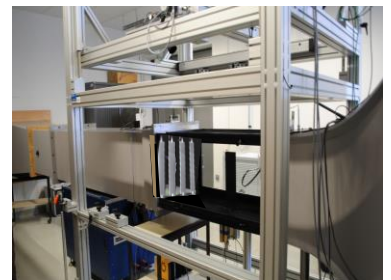
Sujet

L'écoulement rencontré par les engins volant à basse altitude dans la couche limite terrestre est fortement instationnaire et présente des fluctuations turbulentes s'étendant sur une gamme très étendue d'échelles temporelles et spatiales. Les conditions météorologiques mais aussi de l'environnement topographique lui-même sont responsables de ces fluctuations. En zone urbaine, par exemple, les sillages provoqués par les constructions humaines induisent de fortes instationnarités de vent. De par leur domaine de vol et leur faible masse les microdrones sont particulièrement exposés et sensibles à la turbulence atmosphérique et aux rafales de vent qui peuvent être d'intensité comparable à leur vitesse d'avancement. En présence de rafale de vent, les effets sur les performances aérodynamiques de ces aéronefs peuvent compromettre leur mission (prises d'images par exemple). Cette étude vise à progresser dans la compréhension des mécanismes complexes instationnaires auxquels sont soumis de tels engins volant à faible nombre de Reynolds lors d'une pénétration dans une rafale longitudinale.

Cette étude s'appuie sur le dispositif expérimental du DAEP de l'ISAE-SUPAERO permettant de reproduire en soufflerie des perturbations maîtrisées de la vitesse d'avancement $u(t)$ d'intensité et d'étendue spatiale similaires à celles rencontrées par les microdrones au cours de leur vol (illustration ci-dessous).

Les réponses aérodynamiques à de telles perturbations sont essentiellement pilotées par la formation et l'échappée de tourbillons de bord d'attaque dont la dynamique peut être modifiée par la déformation structurelle de la voilure. Il s'agit ici de caractériser finement ces interactions aero-structurelles et d'identifier leurs liens avec la génération des efforts aérodynamiques instationnaires s'appliquant sur la voilure.

L'étude sera menée sur des géométries simplifiées de voilures de flexibilité et d'allongement variables. La topologie instationnaire de l'écoulement sera capturée par la mise en œuvre de mesures de Vélocimétrie par Images de Particules haute cadence (Time Resolved PIV) synchronisées à des mesures de déformées par corrélation d'images numériques (DIC) et des mesures d'efforts instationnaire.



Profil recherché : Etudiant en école d'ingénieur et/ou M2R, spécialité mécanique des fluides/aérodynamique.

Rémunération : gratification réglementaire des organismes publics