

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DAAA-2023-07**

(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : LILLE

Département/Dir./Serv. : Département  
d'Aérodynamique Aéroélasticité Acoustique

Tél. : 0320496918

Responsable(s) du stage : L. PLANCKAERT

Email. : laurent.planckaert@onera.fr

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : 10. Exploitations des données expérimentales et numérique

Type de stage :  Fin d'études bac+5  Master 2  Bac+2 à bac+4  Autres

#### Intitulé : Méthodologie expérimentale du vol de descente de drone

Sujet : L'utilisation de drone aux abords de zone habitées nécessitent des outils d'estimation de la déviation de la trajectoire par rapport au vol nominal. Ceci est d'autant plus important que ces drones peuvent être soumis à des événements indésirables tels que pannes, perte de liaison avec le télépilote ou rafale de vent. Dans ce cas, les réglementations actuelles telles que celles issues de la SORA (Specific Operation Risk Assesment) imposent souvent de vérifier que le drone reste dans une zone prédéfinie appelée « risk buffer ».

On propose dans ce stage d'utiliser des moyens expérimentaux pour déterminer l'estimation de la déviation de trajectoire pour des événements donnant lieu à un vol vertical. L'exemple type serait la perte de puissance motrice (panne batterie, perte d'un moteur...), dans ce cas un moyen de minimiser le risque serait de couper tous les moteurs. Le phénomène à étudier serait donc le transitoire entre coupure moteur et vol en autorotation.

Dans une première partie de stage on s'intéressera à la bibliographie de la modélisation des rotors dans des conditions non nominales. Puis on bâtit un plan d'essai pour tenter de mettre en évidence les différents phases de vol du véhicule pour finalement en déduire une estimation de la déviation de trajectoire. Les essais seront effectués sur un drone du commerce de type Parrot dans la soufflerie verticale de l'ONERA Lille qui sera dotée pour l'occasion d'un système de trajectographie en temps réel. Cette soufflerie de 3,9 m de diamètre est dédiée à la dynamique de vol et serait utilisé dans ce contexte pour la première fois ce qui constitue l'opportunité de proposer des solutions techniques inovantes concernant la méthodologie de test.

Bibliographie :

[1] High-Fidelity Multirotor Unmanned Aircraft System Simulation Development for Trajectory Prediction Under Off-Nominal Flight Dynamics J;V. Foster, D.C. Hartman AIAA 2017 Denver

[2] Recent NASA Wind tunnel Free-Flight Testing of A Multirotor Unmanned Aircraft System

J,V. Foster, L,J. Miller AIAA 2020 Orlando

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? **Non**

#### Méthodes à mettre en oeuvre :

- |                                                             |                                                              |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique                | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée     | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation     |

Possibilité de prolongation en thèse : **Non**

Durée du stage : Minimum : 4 mois Maximum : 5 mois (sauf dérogation)

Période souhaitée : Mars-juillet 2023

## PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :  
formation aéronautique souhaitée -  
connaissance en mécanique du vol

Ecoles ou établissements souhaités :  
Bac + 5, Ecole d'ingénieur ou master

GEN-F218-3