

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2021-08**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Salon de Provence

Département/Dir./Serv. : DTIS/RFDS

Tél. : 04 90 17 01 35

Responsable(s) du stage : Raphaël Perret

Email : raphael.perret@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Identification et commandes des systèmes

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

Intitulé : Développement d'un modèle de contrôle pour tous types d'aéronefs

Sujet : Au sein du département DTIS, l'unité RFDS développe un modèle de contrôle général pour toutes configurations d'aéronefs hybrides voilures fixes voilures tournantes (rotors, hélices). Pour contrôler une machine à priori inconnue, il faut d'abord être capable de décrire sa mécanique du vol. Le modèle implémente donc les équations de la mécanique du vol ainsi que des sous modèles pour modéliser les rotors/hélices, les ailes, fuselages... Des méthodes de contrôle (inversion dynamique, commande LQR, Jacobian Pseudo Inverse,...) ont été développées, et permettent de donner des objectifs à ces aéronefs, quels qu'ils soient. Cela permet notamment de tester les capacités de vol d'une nouvelle configuration (de drone, d'avion électrique, d'appareils à propulsion répartie...) sans avoir à gérer le mixage des commandes, et sans passer par le réglage de lois de contrôles classiques (par exemple PID).

Aujourd'hui le modèle permet de représenter une machine quelconque, de lui appliquer des objectifs en vitesse et de calculer les commandes nécessaires pour suivre ces objectifs.

Le but du stage est de participer au développement de ce modèle sur une ou plusieurs des nombreuses pistes d'amélioration qui sont à l'étude aujourd'hui:

- comparer différentes méthodes de contrôle et juger des avantages et désavantages de chacune,
- améliorer l'interface utilisateur,
- utiliser des méthodes d'optimisation (avec par exemple OpenMDAO) pour développer d'autres méthodes d'optimisation du contrôle sous contraintes,
- modifier la norme 2 employée dans l'inversion dynamique pour améliorer la prise des objectifs sous contraintes,
- améliorer la fidélité du modèle en améliorant la représentation des éléments portants, de la propulsion, des trains d'atterrissage, des actionneurs, de la chaîne de puissance, des sources d'énergie...

Dans tous les cas, le stage exigera la prise en main du modèle, de comprendre les équations de la dynamique du vol et les méthodes de contrôles disponibles. Puis il faudra adapter le modèle pour remplir un ou plusieurs des objectifs ci dessus.

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

Méthodes à mettre en oeuvre :

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

Possibilité de prolongation en thèse : **Non**

Durée du stage :

Minimum : 5 mois

Maximum : 6 mois

Période souhaitée : Janvier à septembre 2021

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Bonne connaissance en mécanique du vol et contrôle. Des connaissance en Python et Matlab sont un plus.

Ecoles ou établissements souhaités :

GEN-F218-3