

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2025-39**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DTIS/IGNC

Tél. : +33 1 80 38 66 65

Responsable(s) du stage :

Email :

Ioannis SARRAS

ioannis.sarras@onera.fr

Camille SAROTTE

camille.sarotte@onera.fr

Baptiste CADALEN

baptiste.cadalen@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Identification et Commande des Systèmes

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

Intitulé : Commande tolérante aux défauts – Application aux lanceurs réutilisables

Sujet :

Les lanceurs réutilisables sont des systèmes complexes qui nécessitent des outils de surveillance afin d'évaluer l'état de santé de leurs sous-systèmes et déterminer si une reconfiguration de la stratégie de commande est nécessaire. La commande tolérante aux défauts (Fault-Tolerant Control - FTC) [1] s'intéresse à la conception des lois de commande, notamment en guidage-pilotage, qui permettent d'accomplir une reconfiguration, passive ou active, tout en maintenant le bon fonctionnement du système malgré des conditions dégradées en présence d'un ou plusieurs défauts capteurs/actionneurs [2].

Sur cette thématique, le projet HUMANS de l'ONERA vise à développer de nouveaux algorithmes de contrôle d'attitude pour exploiter les meilleures performances d'un lanceur réutilisable malgré d'éventuelles pannes sur les actionneurs disponibles; les surfaces de contrôle aérodynamique (ACS) et les tuyères orientables (TVC).

L'objectif du stage est de concevoir et d'analyser des algorithmes FTC pour un lanceur réutilisable pendant la phase aérodynamique de la phase de retour. Le modèle de lanceur utilisé s'inspirera du lanceur RETALT1 du DLR, dont les données sont disponibles en source ouverte [3]. En fonction de l'avancement des travaux, plusieurs scénarios de pannes pourront être envisagés.

Le déroulé du stage sera le suivant : Etat de l'art sur les algorithmes FTC appliqués aux lanceurs réutilisables, prise en main des méthodologies sélectionnées, modélisation du lanceur réutilisable, application et analyse de la dynamique en boucle fermée, implémentation d'un simulateur et résolution numérique sous Matlab, rédaction d'un rapport de synthèse.

Un dossier de candidature contenant CV, lettre de motivation et relevés de notes récents est à envoyer à tous les responsables du stage aux adresses mails indiquées.

Références

[1] A. Zolghadri, D. Henry, J. Cieslak, D. Efimov, and P. Goupil (2023). Fault Diagnosis and Fault-Tolerant Control and Guidance for Aerospace Vehicles : From theory to application. Advances in Industrial Control. Springer London Ltd.

[2] Gao, Z., Cecati, C., & Ding, S. X. (2015). A survey of fault diagnosis and fault-tolerant techniques—Part I: Fault diagnosis with model-based and signal-based approaches. IEEE transactions on industrial electronics, 62(6), 3757-3767.

[3] A. Botelho, M. Martinez, C. Recupero, A. Fabrizi, and G. De Zaiacomo (2022). Design of the landing guidance for the retro-propulsive vertical landing of a reusable rocket stage. CEAS Space Journal

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

Méthodes à mettre en oeuvre :

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique | <input 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 : Oui

Durée du stage : Minimum : 5 Maximum : 6

Période souhaitée : Février - Septembre 2025

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Automatique linéaire-non linéaire

Systèmes aérospatiaux

Matlab/Simulink

Ecoles ou établissements souhaités :

École d'ingénieur ou Master spécialisé en Automatique ou Maths appliquées