

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2024-30**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DTIS/NGPA

Tél. : 01 80 38 65 97

Responsable(s) du stage : Baptiste Cadalen  
Thibault Cantou

Email. : baptiste.cadalen@onera.fr  
thibault.cantou@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 : Reference et Command Governors pour les systèmes bouclés avec contraintes d'états et d'actionneurs**

Sujet : Les Reference et Command Governors [1, 2] constituent une surcouche de contrôle maîtrisant dynamiquement l'évolution du signal de référence d'un système asservi afin de satisfaire des contraintes, telles que le respect de saturations sur les états ou le signal de contrôle de bas niveau. L'avantage de cette méthode est que le Reference Governor ne change pas la dynamique du système bouclé lorsque le système est loin de ses contraintes.

Traditionnellement, lors du réglage d'un pilote linéaire, un moyen de garantir que les actionneurs ne dépassent pas leurs limites est de réduire la bande passante du système en boucle fermée. L'emploi de Reference ou Command Governors permet de s'affranchir partiellement de ce problème. Il devient possible d'améliorer la bande passante du système bouclé sans risquer de dépassements, et donc d'atteindre de meilleures performances dynamiques.

En première approche, il est possible de considérer les Governors comme des pré-filtres de contrôle dont la dynamique est ajustée en permanence, par exemple au moyen d'une philosophie type MPC (Model Predictive Control) traitant le système asservi comme une boîte noire. Il existe également des approches plus analytiques, dont le principal intérêt est la rapidité d'exécution (par rapport à un schéma MPC numérique).

Les objectifs du stage sont les suivants :

- Analyser l'état de l'art sur différents types de Reference et Command Governors existant : quels sont leurs qualités et défauts, leur complexité méthodologique, etc.
- Sélectionner certaines approches en vue d'une première application sur un système linéaire simple, afin de les évaluer plus précisément. Il sera par la suite possible d'appliquer ces méthodes sur un système plus complexe du point de vue de sa physique (aéronef, par exemple).
- Les applications des méthodes retenues permettront d'évaluer et de comparer les performances (temporelles) et la robustesse des systèmes obtenus aux perturbations et incertitudes de modèle.

Le candidat (fin de BAC + 5 : Master 2 ou dernière année d'école d'ingénieur) devra provenir d'une formation orientée Automatique/contrôle et savoir développer des simulations en MATLAB/Simulink. Le stage se déroulera sur le site de l'ONERA Palaiseau.

[1] Osorio, Joycer. Reference governors: from theory to practice. The University of Vermont and State Agricultural College, 2020.

[2] Garone, Emanuele, Stefano Di Cairano, and Ilya Kolmanovsky. "Reference and command governors for systems with constraints: A survey on theory and applications." Automatica 75 (2017): 306-328.

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

**Méthodes à mettre en oeuvre :**

Recherche théorique

Travail de synthèse

Recherche appliquée

Travail de documentation

Recherche expérimentale

Participation à une réalisation

Possibilité de prolongation en thèse :

**Non**

**Durée du stage :**

Minimum : 5 mois

Maximum : 6 mois

Période souhaitée : Janvier à Septembre

### PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Automatique,  
MATLAB/Simulink

Ecoles ou établissements souhaités :

Stage de fin d'études Ecole d'ingénieur ou Master 2