

STAGE DE PFE OU MASTER RECHERCHE

Département Mathématiques, Informatique, Automatique

Responsables du stage :

François Defaÿ, Frédéric Dehais

Lieu : Toulouse, campus SUPAERO

Tél. : 05 61 33 81 60

Mél. : francois.defay@isae.fr

frederic.Dehais@isae.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Automatique.

Titre : **COMMANDE D'UN VOLANT EN RETOUR D'EFFORT**

CONTEXTE : Dans le cadre d'un projet de recherche commun avec RATIER FIGEAC, fournisseur des actionneurs de cockpit d'Airbus, un banc d'essai constitué de deux volants couplés, a été mis en oeuvre à l'ISAE. Ce projet vise à acquérir la maîtrise de la technologie active afin de remplacer les technologies conventionnelles qui génèrent le ressenti pilote sur les organes de pilotage d'aéronef. Les travaux menés jusqu'ici ont permis de définir des méthodologies de synthèse de lois de commande permettant de maîtriser l'impédance mécanique de l'organe de pilotage

OBJECTIF : Ces technologies haptiques (i.e. à retour d'effort) offrent *a priori* des perspectives intéressantes pour améliorer et « augmenter » les sensations de pilotage. Bien qu'il n'y ait peu de recherche dans ce domaine en aéronautique, des travaux précurseurs dans les domaines de la robotique et automobiles montrent que la modification de l'impédance donne au pilote un meilleur contrôle de son véhicule. L'objectif de ce stage est d'appliquer ces principes de contrôle dynamique d'impédance pour améliorer la conduite et la sécurité du vol en fonction du contexte de pilotage (ex : filtrer le pompage piloté, prévenir les erreurs de pilotage...) Plusieurs types de sensations (vibration, butée artificielle, durcissement, impulsions..) peuvent être envisagées et générées pour assister ou s'opposer à certaines manœuvres de pilotage. Ainsi, il est attendu que le candidat :

- Développe un simulateur très simplifié de pilotage, couplé avec le banc de pilotage sous Matlab simulink
- Mette en oeuvre des solutions pour adapter dynamiquement l'impédance des volants en fonction des réactions du pilote
- Réalise des expérimentations pour valider les concepts développés

20 % Recherche théorique

50 % Recherche appliquée

30 % Recherche expérimentale

Possibilité de prolongation en thèse : non

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Automatique, Matlab/Simulink,

Interface haptique, retour d'effort

Les candidatures sont à adresser par courriel au responsable du stage.

RESEARCH MASTER INTERNSHIP

Department of Mathematics, Computer Science and Control
Supervisor :
François Defaÿ, Frédéric Dehais

Location : Toulouse, campus SUPAERO
Tel. : +33 5 61 33 81 60
E-mail. : francois.defay@isae.fr
frederic.Dehais@isae.fr

INTERNSHIP DESCRIPTION

Domain : Control

Title : CONTROL OF FLYING IN BACK OF EFFORT

BACKGROUND: In a partnership with RATIER FIGEAC (provider of Airbus cockpit actuators), an experimental bench consisting of two coupled yokes, was implemented at the ISAE. This project aims at acquiring the control of the active technology to replace conventional technologies that generate pilot's feeling on aircraft's flying control devices. Research to date has identified methodologies for the synthesis of control laws in order to adapt the mechanical impedance of the yokes.

OBJECTIVE: The haptic technology (ie force feedback) seems to offer interesting perspectives to improve and "enhance" sensations of flight. Although there are few researches in aviation, the pioneering works in the fields of robotics and automotive show that the dynamic modification of impedance gives a better control to the driver. The objective of this master internship is to apply these principles to control dynamically the impedance to improve pilot's skills (eg: to prevent pilot induced oscillation). Several types of sensations (vibration, stumbled artificial hardening pulses.) have to be considered to assist dynamically or prohibit yoke movements. Thus, it is expected that the candidate:

- Develops a very simplified simulator flight, coupled with the test bench and Matlab/simulink.
- Implement solutions to dynamically adjust the impedance of the yoke according to the pilot action.
- Conduct experiments to validate the concepts.

20 % Theoretical Research

50 % Applied Research

30 % Experimental Research

Possibility to go on a Ph.D.: No

APPLICANT PROFILE

Knowledge and required level:

Control, Matlab/Simulink,
Haptic interface, feedback control

Applications should be sent by e-mail to the supervisor.