



Groupe thématique transverse
« Activités Universitaires en Mécanique »

Annnonce de soutenance de thèse

Adnan MARTINI

Laboratoire de Génie Industriel et de Production Mécanique (LGIPM)
Université Paul Verlaine-Metz

soutiendra pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université de Metz
Spécialité : *Mécanique*

une thèse ayant pour titre :

**Modélisation et commande de vol d'un hélicoptère
drone soumis à une rafale de vent**

le vendredi, 14/11/2008
à 10h30, lieu salle de VISIO (2ème étage) l'ENIM.

Directeur(s) de thèse : Gabriel ABBA

Jury :

André BARACCO, rapporteur
Rogelio LOZANO, rapporteur
François LEONARD, Co-encadrant

A.G. AL SHEHABI, examinateur
Claude BARROUIL, examinateur

Résumé :

Ce travail concerne la modélisation et la commande non-linéaire d'un hélicoptère drone à modèle réduit (VARIO Benzin-Trainer) en présence de rafales de vent. En ce qui concerne la modélisation, un modèle général et lagrangien à 7 DDL (degrés de liberté) extrait de [Avila Vilchi, 2001] pour l'hélicoptère en mode de vol libre en basse vitesse est utilisé. Ce système sous-actionné possède 4 entrées de commande. Nous avons développé un modèle lagrangien à 3 DDL de l'hélicoptère perturbé monté sur une plate-forme expérimentale. Le nouveau modèle perturbé présente un grand défi à cause du fort couplage entre les entrées de commande et les états du système, de plus ce modèle est sous-actionné. Différentes stratégies de commande sont utilisées pour commander le modèle réduit de l'hélicoptère perturbé à 3 DDL. Des résultats de simulation montre l'efficacité de la commande backstepping qui stabilise le système en suivant une trajectoire et qui rejete parfaitement la perturbation. Une étude en simulation de la robustesse est faite pour cette commande. Pour le modèle général à 7 DDL, une étude de l'équilibre de l'hélicoptère pendant le vol stationnaire est faite. Nous avons ensuite développé le modèle à 7 DDL de l'hélicoptère perturbé par deux types de rafale de vent, verticale et latérale. Contrairement au modèle à 3 DDL, la dynamique de zéros du modèle à 7 DDL est instable. Toutefois, en négligeant les forces de translation d'amplitude faible et les rafales de vent, on peut obtenir un modèle à minimum de phase. Ce dernier nous permet d'utiliser une loi de commande linéarisante approchée AFLC. Pour améliorer la robustesse et la précision de cette commande linéarisante AFLC, on utilise un observateur non linéaire à état étendu et approché AADRC que nous avons développé en se basant sur la méthode de rejet actif de perturbation ADRC et en utilisant le modèle approché. Plusieurs simulations sur le modèle complet montrent alors que l'ajout de cet observateur permet de compenser l'effet des forces de translation d'amplitude faible et des rafales de vent.

Mots clés : Hélicoptère drone, modèle non linéaire, commande non linéaire, rejet de perturbation.

<http://www.enim.fr/enim/lqipm/index.php>

<http://www.univ-metz.fr/>