

## Programme de cotutelles U. Libanaise - UT INSA

Description du sujet (merci de vous conformer aux recommandations indiquées sur le site web)

Nom : FEUILLARD Prénom : Guy

Fonction (prof., MdC) : Prof.

Laboratoire : GREMAN, UMR 7347 Adresse web : <http://greman.univ-tours.fr/home/>

Etabliss<sup>t</sup> : INSA Centre Val De Loire Adresse web : <http://www.insa-centrevaldeloire.fr/>

Compétence scientifique:

Méthodes et instrumentation pour la caractérisation ultrasonore de milieux complexes - Micro & nano systèmes piézoélectriques et capacitifs pour la transduction ultrasonore et la conversion d'énergie

2 publications importantes en relation avec le sujet proposé :

- H. Schwartz, C. Prax, J.-P. Pineau, J.-C. Valière, G. Feuillard, Application of ultrasound for the estimation of flight velocity direction on an aircraft fuselage, A14 Applied Acoustics, Volume 90, Pages 171–180

- H. Schwartz J-P Pineau, G. Feuillard, C. Prax et J-C Valière Development of flow characterization system using ultrasonic methods, IUS 2012, Dresde

Adresse web de votre page personnelle :

Adresse mail : [guy.feuellard@insa-cvl.fr](mailto:guy.feuellard@insa-cvl.fr)

Description du sujet de thèse proposé

n° du thème : 1, 3

Titre : Etude de l'interaction onde ultrasonore / fluide en mouvement à fort nombre de Mach : Application à la détermination de la vitesse et de l'angle d'incidence d'un aéronef

Sujet :

Dans le domaine de l'aéronautique, la connaissance de l'angle d'incidence et de la vitesse d'un aéronef sont des paramètres de vol fondamentaux. Lorsque la valeur de l'angle atteint sa valeur critique, le risque d'un décollement de la couche limite peut conduire au décrochage. Afin d'éviter des mesures coûteuses, au cours d'un travail de thèse nous avons montré qu'il est possible de déterminer cet angle d'incidence par ultrasons. Mais ces essais n'ont pu être menés que jusqu'à Mach 0,15, car le rapport signal sur bruit (RSB) est dégradé pour des forts nombres de Mach. L'objet de cette thèse sera donc de déduire l'angle d'incidence par rapport à l'écoulement de l'air en prenant en compte les effets d'un fort nombre de Mach et les caractéristiques de la couche limite. D'une part, l'instrumentation de mesure sera optimisée en vue d'avoir une meilleure émission et réception des signaux contribuant ainsi à l'amélioration du RSB. D'autre part, des algorithmes de traitement du signal adaptés à ces situations seront étudiés et implémentés. Afin de compléter le modèle de rayons, la propagation des ondes dans un écoulement d'air turbulent sera étudiée. Ainsi une nouvelle maquette intégrant les optimisations précédemment mentionnées sera mise en place de façon à s'adapter aux souffleries permettant de prévoir des mesures jusqu'à Mach 0,5 afin de valider les choix technologiques, les algorithmes de temps de vol et les modèles implémentés.

mots clés :

Ultrasons, écoulement, forts nombres de Mach, retard, mesure, couche limite, Traitement du signal

Collaborations attendues :

Ce sujet de recherche se fera dans le cadre d'un partenariat avec le Laboratoire Pprime à Poitiers et la Sté Thales Avionics à Vendôme et en cotutelle avec le Laboratoire LPA au Liban (Université Libanaise).

Compétences nécessaires du candidat :

Le (la) candidat(e) devra avoir des connaissances en électronique, acoustique, traitement de signal et instrumentation. Une compétence complémentaire dans un des domaines suivant serait appréciée: connaissances des logiciels Comsol et Matlab, connaissances en instrumentation et maîtrise des outils mathématiques pour la propagation des ondes acoustiques et la modélisation des écoulements.

Existence d'un fichier pdf détaillant le sujet (oui-non) :

Oui

(respecter les indications données sur le site web)