

SUJET DE STAGE MASTER 2

Nettoyage de sondes aéronautiques par ondes acoustiques

Période : +06 mois, à partir de février 2023

Le GREMAN est un laboratoire du CNRS, de l'INSA Centre Val de Loire et de l'Université de Tours, spécialisé dans la synthèse de matériaux innovants et leur utilisation dans les domaines de la microélectronique, des nanotechnologies et de l'efficacité énergétique. Une partie des activités du laboratoire est liée aux applications ultrasonores : de la caractérisation fonctionnelle des matériaux piézoélectriques intégrés dans les dispositifs à ultrasons jusqu'à leur utilisation dans de nouvelles méthodes et systèmes pour la caractérisation de milieux complexes (<https://greman.univ-tours.fr/english-version/research-topics/discus>).

Contexte de l'étude :

Les sondes de mesure (sondes Pitot, statiques, girouette ...) embarquées sur un aéronef sont des éléments critiques pour la sécurité du vol. Ces sondes sont soumises aux intempéries, notamment à la buée et au givre. Le dégivrage est actuellement réalisé par échauffement local avec un coût énergétique d'environ 100 W par sonde. Un brevet rapporte qu'il est possible de nettoyer une surface optique par ondes ultrasonores (WO 2022/128914 A1) : les ondes ultrasonores modifient la mouillabilité de la surface et permettent aux gouttelettes condensées de s'évacuer par gravité. Les gammes de fréquences spécifiées mises en jeu sont entre 0.1 MHz et 1 GHz, et les champs de déplacement varient de 1 nm à 500 nm. L'objectif du stage est d'appliquer ce concept au désembuage et au dégivrage de sondes aéronautiques sur appareil en vol. L'utilisation d'un dispositif à ondes ultrasonores permettrait ainsi une économie de place et d'énergie.

Programme de travail :

Après une étude bibliographique, l'étudiant participera à la mise en place et à l'amélioration d'un banc expérimental permettant d'étudier l'interaction entre ondes ultrasonores (de surface et/ou de plaque) et gouttelettes d'eau ou givre. Différents types de plaques support (aluminium, verre, plexiglas) seront testées. Des mesures sur différentes gammes de fréquences (1 – 5 MHz) et à différents niveaux de puissance d'émission seront effectuées pour déterminer des indicateurs de mouillabilité et établir une preuve de concept. Les campagnes de test pourront être complétées par des mesures du déplacement normal à la plaque support par vibrométrie laser Doppler. Des mesures en enceinte climatique pourront également être effectuées chez le partenaire industriel. A l'issue du stage, il s'agira de proposer des configurations d'amélioration dans la perspective d'un prototype embarqué.

Lieu de stage :

Le stage se déroulera au sein du laboratoire GREMAN UMR 7347 (<https://greman.univ-tours.fr/>), pôle Acoustique et Piézoélectricité (INSA Centre Val de Loire, campus de Blois - <https://www.insa-centrevalde Loire.fr/fr/plans-d-acces>), en partenariat avec Thales Avionics Vendôme (<https://www.thalesgroup.com/en>).

Profil recherché :

De formation ingénieur ou en 2^{ème} année de Master, la personne recrutée devra avoir des compétences en instrumentation et mesure, faire preuve d'autonomie et d'un esprit de synthèse.

Contact :

Maxime Bavencoffe (maxime.bavencoffe@insa-cvl.fr)