

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Intitulé : Stratégie du morphing appliqué à un liner acoustique de type "basse fréquence"

Référence : **MAS-DMPE-2024-10**

Début de la thèse : Octobre 2024

Date limite de candidature :

Mots clés

Liner - résonateur – acoustique - morphing – nacelle moteur

Profil et compétences recherchées

Master avec spécialisation acoustique

De façon classique, les matériaux absorbants (appelés liner) employés en aéronautique dans les nacelles moteur pour réduire, par exemple, le bruit de fan, ont un comportement en résonateur d'Helmholtz grâce à des parois perforées collées à un nid d'abeille placé sur un fond réfléchissant. Leurs performances acoustiques sont naturellement limitées aux moyennes et hautes fréquences en raison de la contrainte d'épaisseur du nid d'abeille. De fait, il apparaît que le type de configuration employé généralement ne permet pas une absorption en deçà de 500 Hz, ce qui serait nécessaire, par exemple, pour les moteurs de type UHBR (Ultra High Bypass Ratio) présentant des nacelles plus minces et plus courtes. De même, la réduction du rayonnement des hélices de drones nécessite la mise en œuvre de technologies acoustiques compactes, ceci dès les basses fréquences.

Une possible approche brevetée à l'ONERA consiste à relier la paroi perforée à des tubes débouchant dans la cavité de façon à réduire les fréquences d'absorption par une augmentation de longueur de propagation des ondes acoustiques au sein des tubes. L'intérêt du concept appelé LEONAR (Long Elastic Open Neck Acoustic Resonator) a été démontré par modélisation et à travers des essais sur des éprouvettes en laboratoire mais également sur des prototypes à l'échelle 1 en soufflerie industrielle pour diverses applications aéronautiques.

La bande de fréquence d'absorption associée à un matériau dépend toutefois de la gamme de température au sein du matériau. Or, celle-ci varie naturellement lors des phases de décollage et d'atterrissage, entraînant de fait un déplacement de la bande de fréquence d'absorption au cours du temps. De plus, les conditions de vol fluctuent en fonction des besoins opérationnels. L'utilisation de liners pour réduire le bruit de drones suppose également que les liners soient aptes à s'adapter à la nature du vol (stationnaire, vol d'avancement). L'objectif de la thèse est de rendre adaptable selon les conditions de vol un liner acoustique de type LEONAR par effet de « morphing » de la cavité (pour procurer une absorption sur une bande de fréquence variable). La thèse s'appuiera sur une étude numérique de l'efficacité et de la robustesse de configurations avec cavités de forme et dimension variables, par quantification des incertitudes dimensionnelles. Cela conduira à un design de prototypes hybrides (via une approche d'optimisation), à la fabrication d'éprouvettes pour tests en tube à impédance et banc aéroacoustique et enfin à la mise en oeuvre d'essais acoustiques en configuration de type « hover » en chambre anéchoïque.

Collaborations envisagées

Laboratoire d'accueil à l'ONERA

Département : Département Multi-Physique pour l'Energétique

Lieu (centre ONERA) : Toulouse

Contact : fabien.mery@onera.fr

Directeur de thèse

Nom : Frank Simon

Laboratoire : DMPE / MMPE

Tél. : 05 62 25 29 51

Email : frank.simon@onera.fr

Tél. :	Email :	Co-directeur de thèse : Nom : Thierry Jardin Laboratoire : ISAE / DAEP
--------	---------	---

Pour plus d'informations : <https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche>