



Conception de panneaux non résonnants par structuration périodique de Trous Noirs Acoustiques Augmentés

Proposition de sujet de thèse dans le cadre de l'ANR eTNAA – étude de Trous Noirs Acoustiques Augmentés

Partenaires :

- LAUM – Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Mans, UMR CNRS 6613, Le Mans Université, Av. O. Messiaen, 72085 Le Mans cedex 9
- FEMTO-ST, UMR FEMTO-ST – Institut Franche-Comté Électronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies (UMR 6174), Besançon, France
- LTDS – Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes (UMR 5513), Lyon, France

Contact : F. Gautier, LAUM, francois.gautier@univ-lemans.fr (02 43 83 39 81),

Encadrement :

F. Gautier, A. Pelat, (adrien.pelat@univ-lemans.fr), M. Ouisse (morvan.ouisse@femto-st.fr), M. Collet (manuel.collet@ec-lyon.fr)

Durée : 36 mois

Date de démarrage souhaitée : octobre 2018

Sujet :

- Contexte et objectif : la conception de panneaux, légers, raides et non rayonnants sur le plan acoustique constitue un enjeu important en ingénierie mécanique (aéronautique et spatiale par exemple). Les matériaux composites et architecturés constituent une réponse à cette problématique. L'insertion de trous noirs acoustiques, ou pièges à ondes vibratoires, basés sur une hétérogénéité locale de la raideur et de l'amortissement est une technique innovante induisant une absorption passive des vibrations sans ajout de masse. L'objectif de la thèse est de repousser les limites actuelles de cette stratégie en développant des absorbeurs de type « trous noirs acoustiques augmentés » basés sur l'insertion de systèmes actifs piézoélectriques et thermiques, conduisant à des panneaux architecturés combinant 4 effets complémentaires : amortissement par effet trou noir géométrique, contrôle actif de la raideur, pilotage thermique de l'amortissement, effet de bande d'arrêt induit par la périodicité du milieu. L'étude fait partie du projet ANR ETNAA (étude de Trous Noirs Acoustiques Augmentés, 2017-2021), impliquant 3 laboratoires aux compétences complémentaires : LAUM, FEMTO-ST, LTDS.
- Méthodologie : le travail intégrera les résultats de travaux préliminaires visant 1/ à estimer les variations du module d'Young complexe d'un matériau de revêtement induit par une variation de température et 2/ à contrôler localement la rigidité de flexion d'une extrémité trou noir au moyen d'un patch shunté à capacité négative. Sur la base de démonstrateurs de ces effets, la thèse s'articulera 1/ sur des observations expérimentales, et 2/ sur des modélisations physiques, de façon à 3/ d'envisager un processus d'optimisation. L'ensemble de l'analyse permettra d'identifier les règles de dimensionnement d'un panneau non résonnant sur des plages de fréquences contrôlées.
- Mots clefs : Vibrations de panneaux, Trous Noirs Acoustiques, Contrôle vibratoire, Matériau, Contrôle thermique, Patches piézoélectriques, Structures périodiques.