

Soutenance de thèse

Jérémie DERRE soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA EDyF et intitulée «*Conception vibro-acoustique de panneaux composites intégrant des structures fractales*»

Le 02 juillet 2019 à 10h00, Auditorium de l'ONERA

devant le jury composé de

M. Frank SIMON	Ingénieur de recherche ONERA	Directeur de thèse
M. Manuel COLLET	Directeur de recherche LTDS	Rapporteur
M. Nicolas TOTARO	Maître de conférences INSA Lyon	Rapporteur
Mme Valia FASCIO	Ingénieure de recherche ATECA	
M. Vincent GIBIAT	Professeur Université Toulouse III	
M. Jean-Daniel CHAZOT	Maître de conférences Université Technologie Compiègne	

Résumé : Dans le domaine de l'industrie des transports, il est nécessaire de réduire les niveaux acoustiques d'origine vibratoire. En effet, les structures vibrantes donnent naissance à un rayonnement acoustique, venant du couplage naturel entre les particules fluides du milieu aux interfaces extérieures du matériau. Ainsi, dans les cas plus spécifiques de l'aéronautique et du spatial, où les avions sont par exemple soumis à de fortes sollicitations, une partie du bruit interne provient du rayonnement acoustique des matériaux composant la cabine ou le cockpit. Les deux enjeux principaux sont donc la sécurité et le confort acoustique. On utilise pour cela des matériaux composites de type sandwich à cœur nid d'abeille, maximisant la rigidité de flexion à moindre masse ajoutée. La thèse étudie l'effet d'un réseau fractal d'hétérogénéités insérées au sein de la structure, qui a pour but de modifier le comportement modal vibratoire classique ainsi que le rayonnement acoustique associé. Le matériau composite est homogénéisé et discrétisé. L'équation harmonique en flexion est résolue comme un problème aux valeurs propres avec une méthode aux différences finies. Les hétérogénéités sont insérées comme des sur-masses ponctuelles. Pour les fréquences où la demi longueur d'onde structurelle est comparable à la distance minimale inter-hétérogénéités, il existe des interférences destructives produisant une diminution de l'amplitude des modes structuraux. Une simulation de l'efficacité acoustique montre que ces modes rayonnent plus faiblement que dans le cas d'un matériau non-surchargé.

Mots-clés : Acoustique, Vibration, Matériau sandwich, Fractal, Aéronautique

Summary: Sandwich structures with honeycomb core cells have been widely used within the aerospace industry, because of their high static bending stiffness at a lesser mass cost. The weight reduction is unfortunately responsible for a decrease in the acoustic transmission and a rise of the radiation of such structures. Therefore, a new passive strategy of structural vibration and acoustic radiation reduction is investigated. The founding idea is to use the geometrical network of the honeycomb core by filling some cells with small heterogeneities, in order to create obstacles for the structural waves, creating wave reflection, transmission or even dissipation of the mechanical energy. That results in localization of some modes, which is modifying their acoustic radiation. This study implies modeling, numerical simulation and experimental validation of sandwich structures locally overloaded by fractal distributions

Keywords: Acoustics, Vibration, Sandwich material, Fractal, Aeronautics