

CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018
14^{ème} Congrès Français d'Acoustique



**Amortissement vibratoire d'une plaque au moyen d'un réseau
périodique de trous noirs acoustiques**

O. Aklouche^a, A. Wang^a, A. Pelat^b, S. Maugeais^c et F. Gautier^b

^aLAUM, UMR 6613 CNRS, Av. Olivier Messiaen, 72085 Le Mans, France

^bLAUM - UMR CNRS 6613, Av. Olivier Messiaen, 72085 Le Mans Cedex 9, France

^cLMM, EA 3263 CNRS. Le Mans Université, Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans Cedex 9, France
omar.aklouche@univ-lemans.fr

Le trou noirs acoustique (TNA) est étudié pendant les vingt dernières années pour ses caractéristiques d'amortissement des vibrations en hautes fréquences sans pour autant augmenter la masse de la structure. Dans une plaque, le TNA consiste en un amincissement local, dont le profil d'épaisseur suit localement une loi de puissance. Dans ce cas, il peut être montré que le TNA peut fortement réduire les vibrations de flexion au-dessus d'une fréquence "seuil", dite de "coupure", pour laquelle la longueur d'onde incidente est comparable à la taille du TNA.

L'utilisation de réseaux périodiques de trous noirs acoustiques permet d'étendre les performances du dispositif : en effet, un tel milieu périodique peut produire des bandes interdites à des fréquences plus basses que la fréquence de coupure du TNA. En conséquence, des propriétés attractives en termes d'amortissement peuvent être atteintes sur une large gamme de fréquences : en basses fréquences par effet de réseau et en hautes fréquences par effet de cumul des effets du TNA.

L'étude est réalisée dans un premier temps sur une plaque infinie, en utilisant la méthode de développement en ondes planes (PWE) basée sur le théorème de Floquet-Bloch. Les courbes de dispersion obtenues à partir de calculs numériques sont utilisées pour analyser la propagation des ondes : des bandes interdites basses fréquences sont trouvées et leur existence dépend des paramètres géométriques du profil choisi pour les trous noirs. Dans un second temps, une plaque avec un réseau périodique fini de trous noirs est testée expérimentalement en mesurant la mobilité quadratique moyenne. Comme attendu, la mobilité vibratoire présente des valeurs faibles dans les bandes interdites prédites par la PWE, et le comportement résonant de la plaque est lissé au-delà de la fréquence de coupure du TNA, confirmant ainsi les prédictions numériques.