



Propagation d'onde acoustique lente dans des structures périodiques de résonateurs avec pertes

V. Romero García, G. Theocharis, O. Richoux et V. Tournat
LAUM, UMR-CNRS 6613, Université du Maine, Av. O. Messiaen, 72085 Le Mans, France
virogar1@gmail.com

CFA2014/415**Propagation d'onde acoustique lente dans des structures périodiques de résonateurs avec pertes**

V. Romero García, G. Theocharis, O. Richoux et V. Tournat

LAUM, UMR-CNRS 6613, Université du Maine, Av. O. Messiaen, 72085 Le Mans, France
virogar1@gmail.com

Dans ce travail, la propagation lente du son dans un réseau de résonateurs de Helmholtz est étudiée en ajustant les fréquences de résonance des résonateurs avec celle de Bragg et en tenant compte des pertes visco-thermiques du système. Des résultats expérimentaux, théoriques et de simulations par la méthode des éléments finis ont été obtenus en vue de caractériser la propagation des ondes acoustiques. La coïncidence des fréquences de résonance locales avec la résonance de Bragg dans le cas sans perte donne lieu à une bande étroite de transparence acoustique avec propagation lente au sein d'une bande interdite. Cependant, l'inévitable prise en compte des pertes impose des limites au facteur de ralentissement de l'onde et à la transmission maximale.

Nous montrons que la présence de pertes peut considérablement influencer la propagation lente du son à travers une structure résonante périodique. Pour le cas de la coïncidence des fréquences caractéristiques, une bande interdite ultra-large avec une forte atténuation apparaît. Pour le cas légèrement désaccordé, nous démontrons un indice de groupe expérimental (facteur de ralentissement de l'onde) supérieur à 20. Les pertes produisent une réduction de l'amplitude des pics de transmission créant une large bande de fréquences transmises, tant en modélisation qu'en expériences. Un compromis entre les paramètres pertinents est présenté, démontrant que la vitesse proche de zéro prédite par la théorie sans perte disparaît en raison de pertes. Enfin, les résultats des champs d'ondes acoustiques simulés soulignent la présence d'ondes réfléchies par la structure dans le cas avec pertes au contraire du cas sans pertes.

Cette étude expérimentale et théorique démontre l'importance des pertes pour effets fins de propagation des ondes acoustiques à travers un métamatériau de type réseau de résonateurs de Helmholtz. L'effet des pertes peut avoir un effet drastique sur le coefficient de transmission pour les modes de propagation lente.