



ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE LA PROPAGATION D'ONDES ÉLASTIQUES DANS UN MÉTAMATÉRIAU À RÉSONANCES DIPOLAIRES

Contexte :

Les métamatériaux sont des matériaux composites dont l'objectif premier est de permettre le contrôle, le guidage ou le filtrage des ondes qui les traversent. Ils sont constitués d'une matrice fluide ou solide contenant une distribution, ordonnée ou non, de résonateurs dont la taille est inférieure à la longueur d'onde. De nombreuses applications ont été envisagées pour les métamatériaux, mais les plus prometteuses, identifiées à ce jour, sont les isolations acoustique et vibratoire et la furtivité sous-marine. Concevoir et réaliser des métamatériaux solides à base de résonateurs simples à fabriquer et à modéliser apparaît comme un enjeu essentiel de la recherche actuelle sur les métamatériaux solides à résonances locales. Dans ce contexte, notre objectif à moyen terme est de comprendre et de contrôler la propagation d'ondes de cisaillement dans des matériaux composites élastiques en exploitant des résonances locales originales et prometteuses.

Objectifs :

On s'intéresse à la propagation d'ondes élastiques dans des matériaux composites ayant une distribution aléatoire de billes denses insérées dans une matrice époxy. Les particules possèdent des résonances dipolaires locales fortes qui ont une influence cruciale sur la propagation des ondes élastiques, comme cela a été récemment démontré par le groupe [1,2]. Dans ce contexte, l'objectif est ici de mesurer les coefficients de réflexion et de transmission d'ondes longitudinales et de cisaillement au travers de dispersions de billes lourdes dans une matrice époxy afin d'en extraire la vitesse de phase et l'atténuation des ondes cohérentes.

Les échantillons seront d'abord réalisés au laboratoire en contrôlant la répartition ordonnée et désordonnée des billes. Les ondes longitudinales seront étudiées en immersion en incidence normale. La génération et la détection des ondes de cisaillement seront assurées par deux techniques complémentaires : une technique "sandwich" développée au laboratoire et une méthode en immersion en incidence oblique au-delà de l'angle critique.

La personne recrutée devra ainsi avoir un goût très prononcé pour l'expérimentation et de solides compétences en traitement du signal. Elle devra également participer à l'encadrement d'un stagiaire de master 2 sur la mesure des ondes de cisaillement cohérentes.

Références :

- [1] M. Duranteau, T. Valier-Brasier, J.M. Conoir et R. Wunenberger, Random acoustic metamaterial with a subwavelength dipolar resonance, *J. Acoust. Soc. Am.* 139(6), 3341-3352, 2016.
- [2] T. Valier-Brasier et J.-M. Conoir, Propagation of coherent transverse waves in composite materials containing spherical particles, soumis à *J. Acoust. Soc. Am.*

Encadrants :

Tony VALIER-BRASIER (tony.valier-brasier@upmc.fr)

Régis WUNENBURGER (regis.wunenburger@upmc.fr)

Durée : 12 mois

Coordonnées du laboratoire :

Institut Jean Le Rond d'Alembert, UMR CNRS 7190.

4, Place Jussieu 75252 Paris Cedex 05