

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



Modélisation Biphase de la Propagation d'Ondes Elastiques dans un Métamatériau Composite à Particules Sphériques Rigides

A. Simon^a, T. Valier-Brasier^b et R. Wunenburger^a

^aInstitut D'Alembert, 4, Place Jussieu, 75005 Paris, France

^bInstitut Jean le Rond d'Alembert, Sorbonne Université, UMR 7190 - 4 place Jussieu, 75005 Paris, France
alverede.simon@upmc.fr

On s'intéresse à la modélisation de la propagation d'ondes élastiques dans un matériau formé d'une matrice solide contenant une distribution aléatoire de particules sphériques rigides. La modélisation retenue est basée sur une approche biphasique développée initialement pour des matrices fluides. Il s'agit ici d'adapter le modèle aux matrices solides. Cette approche repose sur la résolution des équations de conservation dans la phase de la matrice et dans la phase des particules, qui sont couplées par les forces de la matrice agissant sur les particules. Le travail consiste alors à prendre en compte la propagation des ondes transverses inhérente aux matériaux solides. L'interaction d'une onde transverse avec une particule sphérique donne naissance à deux mouvements découplés : un mouvement de translation colinéaire à la polarisation des ondes transverses et un mouvement de rotation. Ces deux mouvements présentent alors deux résonances dipolaires, une en translation et une en rotation, qui affectent les ondes transverses, mais également les ondes longitudinales pour la résonance en translation. Les résultats obtenus par le modèle biphasique sont ensuite comparés aux fréquences voisines de la résonance en translation à des résultats obtenus par des modèles issus de la théorie de la diffusion multiple, ainsi qu'avec des résultats expérimentaux dans le cas des ondes longitudinales. Ces résultats sont en très bon accord avec les données expérimentales pour les ondes longitudinales, pour des concentrations allant jusqu'à 10 % de particules. En revanche, l'influence de la résonance en translation sur les ondes transverses cohérentes est nettement moins prononcée pour la modélisation biphasique que pour les modèles de diffusion multiple. La prise en compte des mouvements de rotation dans la matrice est alors une perspective forte d'amélioration du modèle.