

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



**Propagation d'Ondes dans des Structures Phononiques
Magnéto-Granulaires: dynamiques linéaire et non linéaire**

F. Allein, V. Tournat, V. Gusev et G. Theocharis
LAUM - UMR CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans, France
florian.allein@univ-lemans.fr

Les cristaux granulaires sont des arrangements périodiques de particules élastiques en contact. Nous présentons ici la conception et l'étude de structures granulaires composées de billes d'acier centimétriques. Les forces statiques de contact entre les billes, déterminantes pour les caractéristiques de la propagation et la dispersion des ondes élastiques, sont créées par un champ magnétique provenant d'aimants permanents situés dans un substrat. Cette configuration permet donc d'adapter la réponse dynamique du milieu en modifiant les forces magnétiques des aimants [1]. De plus, ce dispositif permet de facilement réaliser expérimentalement des structures architecturées en une [2] ou deux dimensions. Des résultats expérimentaux sont présentés pour différentes structures mettant en évidence la propagation de modes élastiques avec micro-rotation des billes. La prise en compte des non-linéarités de contact permet de prédire et d'observer expérimentalement la génération d'harmonique ainsi que la conversion de modes longitudinaux vers des modes couplés de translation-rotation dans des structures s'écartant des chaînes granulaires unidimensionnelles simples. Ces travaux ouvrent des perspectives intéressantes pour le contrôle des ondes élastiques dans le régime linéaire mais également non linéaire.

[1] F. Allein, V. Tournat, V.E. Gusev, and G. Theocharis, Tunable magneto-granular phononic crystals, *Applied Physics Letters* 108, 161903 (2016).

[2] F. Allein, V. Tournat, V.E. Gusev, and G. Theocharis, Transversal-rotational and zero group velocity modes in tunable magneto-granular phononic crystals, *Extreme Mechanics Letters*, 12, 65-70 (2017).