

CFA/VISHNO 2016

**Propagation d'Ondes Élastiques avec Micro-rotation dans
une Chaîne Granulaire Périodique Couplée à un Substrat**

F. Allein, G. Theocharis, V. Tournat et V. Gusev

LAUM, UMR-CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, Université du Maine, 72085 Le
Mans, France

florian.allein.etu@univ-lemans.fr



LE MANS

CFA2016/127**Propagation d'Ondes Élastiques avec Micro-rotation dans une Chaîne Granulaire Périodique Couplée à un Substrat**

F. Allein, G. Theocharis, V. Tournat et V. Gusev

LAUM, UMR-CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, Université du Maine, 72085 Le Mans, France

florian.allein.etu@univ-lemans.fr

Les cristaux granulaires sont des arrangements périodiques de particules élastiques en contact dans lesquels le degré de liberté en rotation peut jouer un rôle important sur la propagation d'ondes. Nous présentons ici la conception et l'étude d'une structure granulaire unidimensionnelle composée d'une chaîne de billes d'acier couplées à des aimants permanents encastrés dans un substrat. Les forces de contact entre les particules, déterminantes pour la propagation des ondes élastiques, sont créées par le champ magnétique des aimants. Cette configuration permet donc d'adapter la réponse dynamique du milieu en modifiant les forces magnétiques des aimants. Un modèle linéaire prenant en compte tous les degrés de liberté en translations et rotations des billes et les couplages élastiques (longitudinal, de cisaillement et de torsion) entre billes et entre les billes et le substrat est présenté. Il permet d'obtenir les relations de dispersion des modes dans ce système en fonction des différents paramètres de couplage. Des résultats expérimentaux sont obtenus dans cette configuration de chaîne granulaire. Ils mettent en évidence la propagation de modes élastiques avec micro-rotation des billes et démontrent la pertinence du modèle. L'application de ces résultats aux échelles micrométriques est discutée ainsi que l'extension au régime non linéaire.