



## **Ondes de Surface dans les Cristaux Phononiques Granulaires**

H. Pichard, A. Duclos, J.-P. Groby, V. Tournat et V. Gusev  
LAUM, UMR-CNRS 6613, Université du Maine, Av. O. Messiaen, 72085 Le Mans, France  
[helene.pichard.etu@univ-lemans.fr](mailto:helene.pichard.etu@univ-lemans.fr)

## **CFA2014/47**

# **Ondes de Surface dans les Cristaux Phononiques Granulaires**

H. Pichard, A. Duclos, J.-P. Groby, V. Tournat et V. Gusev  
LAUM, UMR-CNRS 6613, Université du Maine, Av. O. Messiaen, 72085 Le Mans, France  
helene.pichard.etu@univ-lemans.fr

L'existence de vibrations localisées ou d'ondes acoustiques de surface (SAWs) présente un large intérêt en mécanique et en acoustique en raison du rôle important de ces modes dans de nombreux processus physiques et de leurs applications. Afin de caractériser la propagation d'ondes de surface dans ces structures cristallines, des modèles discrets ont été appliqués à des structures en une, deux et trois dimensions possédant différents types d'interactions inter-atomiques[1]. Aussi, ces dernières années, un intérêt grandissant s'est porté sur l'étude de SAWs dans des cristaux phononiques. Des modes localisés, associés à une perturbation locale de la périodicité de structures phononiques, peuvent exister dans les bandes interdites de la structure non perturbée.

Récemment, des modèles discrets pour décrire le comportement des cristaux phononiques granulaires ont été proposés. Dans ces cristaux, l'interaction entre les différents mouvements des particules et en particulier l'interaction entre modes de rotation et modes transverses, peut produire une variété de structures de bandes selon l'importance relative des différents couplages[2]. L'existence de modes localisés dans une chaîne phononique granulaire monoatomique composée de particules cylindriques de masses égales a été démontrée pour différentes conditions aux limites appliquées au début de cette chaîne[3].

Ce travail analyse l'existence de SAWs à la surface mécaniquement libre d'un cristal phononique granulaire composé de particules cylindriques disposées selon une maille cubique. Une comparaison de la théorie développée avec les prédictions d'ondes acoustiques à la surface libre des milieux de Cosserat[4], ouvre la possibilité d'établir les limites de la théorie de Cosserat dans la description de SAWs dans les milieux micro- et nano-inhomogènes. Ces travaux sont menés en vue de potentielles applications dans le domaine du contrôle non-destructif de structures.

[1]Wallis , Phys.Rev., 116, 302 (1959). [2]Pichard et al., Phys.Rev.B, 86, 134307 (2012). [3]Pichard et al., In review. [4]Kulesh et al., Advanced Problems in Mechanics, 53 (2006).