

CFA/VISHNO 2016

Résonances non linéaires dans des structures élastiques mixtes solide homogène-granulaire

A. Merkel, G. Theocharis, F. Allein, V. Tournat et V. Gusev
LAUM, UMR-CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, Université du Maine, 72085 Le
Mans, France
aurelien.merkel.etu@univ-lemans.fr



LE MANS

CFA2016/482**Résonances non linéaires dans des structures élastiques mixtes solide homogène-granulaire**

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

LAUM, UMR-CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, Université du Maine, 72085 Le Mans, France
aurelien.merkel.etu@univ-lemans.fr

Dans cette étude, des ondes élastiques longitudinales sont excitées dans un cylindre solide homogène en contact à une extrémité avec une bille élastique. Le diamètre du cylindre, petit par rapport à la longueur d'onde, assure le caractère unidimensionnel de la propagation des ondes longitudinales. De plus, la propagation dans le cylindre est linéaire. Le contact sphère-plan, en revanche, présente un comportement fortement non linéaire, comme attendu par la théorie de Hertz. Il est modélisé par un ressort non linéaire et la bille par une masse rigide, le système bille-contact représente alors un résonateur ponctuel non linéaire.

Les résonances du système contact-bille observées sont fortement non linéaires et mènent, aux plus fortes amplitudes d'excitation, à des effets de bifurcation, dénotant une réponse chaotique du système. L'observation de ces effets non linéaires associés aux résonances du système cylindre-bille peuvent mener à l'élaboration de métamatériaux élastiques non linéaires où la propagation d'ondes élastiques est contrôlée par des résonateurs ponctuels non linéaires.

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet CIG FP7 Comgransol, et du projet PROPASYM, pari scientifique de la région Pays-de-la-Loire.