

CFA/VISHNO 2016

Propagation non-linéaire dans un métamatériaux acoustique unidimensionnel: effets combinés de la dispersion et des non linéarités

J. Zhang, V. Romero García, G. Theocharis, V. Achilleos, O. Richoux et
V. Tournat

LAUM, UMR-CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, Université du Maine, 72085 Le
Mans, France
zhangjiangyi0607@gmail.com



LE MANS

CFA2016/154**Propagation non-linéaire dans un métamatériau acoustique unidimensionnel: effets combinés de la dispersion et des non linéarités**

J. Zhang, V. Romero García, G. Theocharis, V. Achilleos, O. Richoux et V. Tournat
LAUM, UMR-CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, Université du Maine, 72085 Le Mans, France
zhangjiangyi0607@gmail.com

La propagation non-linéaire des ondes acoustiques dans un réseau de diffuseurs résonants est étudiée analytiquement et numériquement dans ce travail. Deux métamatériaux unidimensionnelles (1D) différents sont considérés: un guide d'onde connecté périodiquement soit avec des résonateurs de Helmholtz (HR), soit avec des plaques élastiques. À partir d'un modèle discret inspiré par la théorie des lignes de transmission, les équations de propagation non-linéaires sont obtenues en utilisant une approximation basses fréquences. Tout d'abord, l'effet de la dispersion est étudié pour analyser les bandes interdites produites par les résonances locales du système. Ces relations de dispersion sont validées dans le régime linéaire pour les basses fréquences en utilisant la théorie des matrices de transfert. Dans un deuxième temps, l'effet des non-linéarités est étudié numériquement en considérant la dispersion (produite par la présence des résonateurs locaux). Finalement, l'influence des non linéarités et de la dispersion est analysé, particulièrement pour étudier la génération des ondes solitaires ou solitons. Les solutions analytiques des solitons sont obtenues analytiquement et validés grâce à une étude numérique. Ces résultats préliminaires ouvrent de nombreuses perspectives pour le développement de nouveaux matériaux combinant à la fois les effets des non linéarités et de la dispersion. Enfin, l'introduction de pertes dans le milieu devra être envisagée dans une prochaine étape.