

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



Contrôle de la structure de bandes d'un cristal phononique piézoélectrique

N. Kherraz^{a,b}, F. Chikh-Bled^a, P. Rembert^a, R. Sainidou^a, L. Haumesser^c, F. Levassort^c et
B. Morvan^a

^aNormandie Univ, UNIHAVRE, CNRS, LOMC, 75 rue Bellot, 76600 Le Havre, France

^bDept. of Physics and Nanostructured Interfaces & Surfaces Centre, University of Torino, Via Pietro Giuria 1, 10125 Torino, Italie

^cGREMAN UMR7347 CNRS, U.Tours, INSA-CVL, GREMAN site ST, 10 rue Thales de Milet, 37100 Tours, France

bruno.morvan@univ-lehavre.fr

Un Cristal Phononique (CP) actif constitué d'une plaque piézoélectrique homogène recouverte d'un réseau périodique 1D d'électrodes minces connectées à des impédances électriques est étudié. L'accordabilité du CP est obtenue grâce à l'application de conditions aux limites électriques périodiques (CLP) conduisant à un contrôle de la dispersion des ondes élastiques guidées se propageant dans le CP. Selon la nature des CLP, il va être alors possible de créer des nouvelles branches hybrides issues du couplage entre des modes guidés de plaque et des résonances électriques accordables, et de modeler leur dispersion. Entre autres, on peut contrôler la position et largeur de bande interdite de Bragg (BG), ou alors créer des modes à vitesse de groupe quasi-nulle ou négative associés à l'ouverture d'une bande interdite d'hybridation (HBG) sub-longueur d'onde. Ce comportement peut être décrit voire prédit efficacement par un modèle simple équivalent de ligne de transmission électrique dont la robustesse est validée par une modélisation théorique exacte. Cette dernière est basée sur un formalisme de décomposition en ondes planes du champ élastique de déplacement à l'intérieur de la plaque piézocéramique combinée avec des conditions de Bloch-Floquet aux limites élastiques et électriques. Des mesures de spectre d'impédance électrique sur les structures correspondantes de dimension finie, corroborent les résultats théoriques obtenus. En guise d'illustration, on s'intéressera en particulier à l'interaction de deux HBG obtenus à partir de deux résonances électriques voisines.