

**CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018**  
**14<sup>ème</sup> Congrès Français d'Acoustique**



**Structures de Bandes d'un Cristal Phononique Piézoélectrique  
Accordable 1D Couplé à un Circuit Électrique Dispersif  
2D-Périodique**

O. Poncelet<sup>a</sup>, A. Shuvalov<sup>a</sup> et A. Kutsenko<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Université de Bordeaux - I2M, 351 cours de la libération, 33405 Talence, France

<sup>b</sup>Jacobs University, Jacobs University, 28759 Bremen, Allemagne

olivier.poncelet@u-bordeaux.fr

Le besoin de conférer un caractère accordable aux cristaux phononiques (CP) a poussé la communauté à inventer différents types d'approches pour modifier leur structure de bandes (par exemple fenêtres fréquentielles variables des bandes interdites, modification de la célérité/élasticité en régime quasi-statique etc). Une façon est l'utilisation de stimuli externes (mécaniques, thermiques, magnéto-électriques...) pour modifier la rhéologie et/ou la géométrie du PC et ainsi altérer dans une certaine mesure les diagrammes de bandes initiaux. Une autre approche, autrement plus efficace et versatile, est le couplage du PC incorporant des éléments piézoélectriques à un circuit électrique externe. L'alliance de la piézoélectricité avec des composants électriques/électroniques bien choisis autorise non seulement des variations quantitatives notables des courbes de dispersion mais aussi l'apparition de nouveaux types de structures de bandes (patches piézoélectriques ou électrodes internes). L'objet de cette communication est de présenter une nouvelle façon d'accorder les structures de bandes de CP (matériellement) unidimensionnels à électrodes internes. Le CP est constitué d'une structure homogène intégralement piézoélectrique au sein de laquelle des électrodes sont insérées périodiquement. Ces dernières sont couplées à un réseau de capacités électriques 2D-périodiques. En plus de certains effets déjà connus pour le couplage de ce type de CP avec un réseau électrique 1D de capacités (bandes interdites accordables par exemple), nous observons théoriquement des structures de bandes nouvelles aux comportements très singuliers pour des CP mécaniquement 1D, telles : des branches non monotones, un spectre de bandes continues et une nouvelle forme d'hybridation acousto-électrique autour de nombres d'ondes de Floquet spécifiques. L'ensemble de ces nouveaux effets sont intimement liés à la deuxième dimension du réseau électrique considéré (" orthogonalement " au CP) qui induit une dispersion intrinsèque de celui-ci et la notion de localisation du potentiel électrique au niveau de la partie mécanique à l'instar des ondes de surface en élasticité.