



Méthode de la résolvante pour le calcul du spectre de dispersion des ondes de cisaillement dans des plaques phononiques

M. Korotyayeva, A. Kutsenko, A. Shuvalov et O. Poncelet

Université de Bordeaux, Institut de Mécanique et d'Ingénierie (site bât. A4), 351 cours de la Libération,
33405 Talence, France

maria.korotyayeva@u-bordeaux1.fr

CFA2014/62**Méthode de la résolvante pour le calcul du spectre de dispersion des ondes de cisaillement dans des plaques phononiques**

M. Korotyaeva, A. Kutsenko, A. Shuvalov et O. Poncelet

Université de Bordeaux, Institut de Mécanique et d'Ingénierie (site bât. A4), 351 cours de la Libération, 33405
Talence, France

maria.korotyaeva@u-bordeaux1.fr

Nous proposons une nouvelle méthode pour calculer le spectre de dispersion des ondes transverses horizontales guidées le long de la surface d'une plaque phononique. Les cristaux phononiques (CP) sont des milieux périodiques, dont le spectre des ondes acoustiques présente des structures de bandes plus ou moins compliquées en fonction de la géométrie et des conditions aux limites. Les structures étudiées sont constituées d'inclusions solides distribuées périodiquement dans une matrice solide. Bien que la méthode proposée peut être élargie aux CPs tri dimensionnels et les ondes vectorielles, nous considérons la propagation des ondes scalaires à travers un CP bi-dimensionnel pour simplifier le problème posé.

L'équation de dispersion est établie en introduisant la résolvante. La résolvante est une fonction matricielle qui permet de passer d'une matrice M , dont la norme est exponentiellement grande, à une matrice R , dont la norme reste bornée. Elle consiste à inverser la matrice M après avoir décalé son spectre à l'aide d'un nombre complexe (n'appartenant pas au spectre de M) de façon à éviter les singularités. Dans notre cas, la résolvante permet de contourner les instabilités du propagateur à travers la cellule élémentaire de la plaque. De plus, le propagateur M et sa résolvante R sont obtenus à l'aide d'un développement en ondes planes tronqué (DOP) selon la direction de propagation couplé à un calcul intégral exact suivant la direction de la profondeur (tandis que les autres méthodes, comme le DOP 2D ou la méthode des éléments finis, impliquent une troncature suivant les deux directions). Les avantages de notre méthode sont une plus grande précision et une meilleure efficacité grâce à la taille plus petite de la matrice à traiter. L'utilisation de la méthode est présentée à travers plusieurs exemples.