

CFA/VISHNO 2016

Etude Expérimentale des Modes de Lamb à Vitesse de Groupe Nulle (ZGV) dans le Plan Complexe des Nombres d'Ondes

G. Yan^a, S. Raetz^a, J.-P. Groby^a, A. Duclos^a, A. Geslain^b, N. Chigarev^a et V. Tournat^a

^aLaboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine, Avenue Olivier Messiaen, Cedex9, 72085 Le Mans, France

^bDRIVE, Univ. Bourgogne Franche-Comté, 49 rue Mademoiselle Bourgeois, 58027 Nevers Cedex, France
guqi.yan@univ-lemans.fr



LE MANS

CFA2016/528

Étude Expérimentale des Modes de Lamb à Vitesse de Groupe Nulle (ZGV) dans le Plan Complexe des Nombres d'Ondes

G. Yan^a, S. Raetz^a, J.-P. Groby^a, A. Duclos^a, A. Geslain^b, N. Chigarev^a et V. Tournat^a

^aLaboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine, Avenue Olivier Messiaen, Cedex9, 72085 Le Mans, France

^bDRIVE, Univ. Bourgogne Franche-Comté, 49 rue Mademoiselle Bourgeois, 58027 Nevers Cedex, France
guqi.yan@univ-lemans.fr

La caractérisation de la dissipation des modes propagatifs inhomogènes reste un sujet ouvert dans différents domaines de la Physique. Dans cette étude, la propagation d'ondes guidées dans des plaques isotropes sub-millimétriques présentant différentes propriétés d'atténuation est considérée. Jusqu'à présent, en appliquant une double transformée de Fourier spatiotemporelle au champ de déplacement normal mesuré, il était possible d'obtenir les courbes de dispersion d'ondes guidées. Dans ce cas, seule la partie réelle des modes était reconstruite. Or, du fait de la dissipation des modes propagatifs liée à l'atténuation présente dans les matériaux réels, les ondes guidées sont des modes complexes dont la partie imaginaire rend compte de l'atténuation. Cette atténuation est généralement mesurée indépendamment des courbes de dispersion en analysant l'évolution temporelle des signaux.

Dans cette étude, une approche permettant d'obtenir les courbes de dispersion complexes par un traitement unique est proposée. Au lieu de la simple transformée de Fourier spatiale, ne donnant accès qu'à la partie réelle des modes complexes, une transformée de Laplace est utilisée. Une fonction coût impliquant cette dernière et un modèle simple permettent de reconstruire les nombres d'ondes des modes dans le plan complexe. Cette technique est appliquée ici au cas des modes de Lamb à vitesse de groupe nulle (ZGV). Un mode ZGV résulte de l'interférence de deux modes guidées : propagatif et contra-propagatif. Dans le cas idéal d'un matériau sans atténuation, ces deux modes coexistent pour un unique couple fréquence/nombre d'onde correspondant au mode ZGV. En présence d'atténuation, ce point de coexistence disparaît et les courbes de dispersion des deux modes s'évitent dans le plan complexe. Les courbes de dispersion théoriques et expérimentales sont comparées pour différents matériaux dans le plan complexe, mettant en évidence d'un point de vue expérimental l'évitement des deux branches du mode ZGV. Ces mesures d'atténuation sont comparées aux méthodes conventionnelles.