

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



Décomposition modale d'un champ ultrasonore complexe dans un guide bidimensionnel pour la génération sélective de modes guidés

V. Serey^a, N. Quaegebeur^b, P. Micheau^b, P. Masson^b, M. Castaings^a et M. Renier^a

^aInstitut de Mécanique et d'Ingénierie de Bordeaux (I2M), 351 Cours de la Libération, 33405 Talence, France

^bGroupe d'Acoustique de l'Université de Sherbrooke (GAUS), 2500 Boulevard de l'Université, Sherbrooke, Canada J1K 2R1
valentin.serey@u-bordeaux.fr

Les systèmes SHM basés sur la propagation d'ondes ultrasonores guidées sont utilisés pour des structures larges dans les secteurs de l'Aéronautique ou du Génie Civil. Les ondes de Lamb ou SH sont généralement employées car elles se propagent sur de longues distances tout en sondant l'épaisseur des pièces. Des modes moins conventionnels se propagent dans les guides d'ondes de section droite finie, tel qu'un barreau de section rectangulaire. Pour un même produit fréquence-épaisseur, davantage de modes sont présents dans un barreau que dans une plaque, et les champs de déplacement peuvent présenter plusieurs nœuds et ventres suivant la largeur du guide. Le nombre élevé de modes et la proximité de leurs longueurs d'onde rendent difficile l'utilisation de la transformée de Fourier bidimensionnelle pour l'analyse du champ. Obtenir la résolution en nombre d'onde suffisante pour séparer les différents modes dans l'espace de Fourier demanderait un relevé sur des longues distances, parfois supérieures aux dimensions de la structure à contrôler. Nous proposons une technique alternative pour le calcul des amplitudes complexes des modes guidés composant un champ ultrasonore. Elle consiste à mesurer les trois composantes du déplacement suivant la largeur du barreau, puis à décomposer cette mesure dans la base modale du guide, calculée avec la méthode SAFE 2D. Le potentiel de cette méthode est démontré pour la génération de modes purs avec plusieurs sources quasi-ponctuelles. En excitant successivement chacune des sources, cette technique conduit à leur fonction de transfert. Une inversion du problème permet de définir les excitations à appliquer à chaque source simultanément pour générer un mode guidé pur. Une validation expérimentale est menée sur un barreau d'aluminium instrumenté par des transducteurs piézoélectriques collés, et les composantes du déplacement du champ ultrasonore sont mesurées par une sonde laser 3D.