

Caractérisations vibroacoustiques et modèles dynamiques équivalents de structures complexes en large bande fréquentielle

Kerem Ege, Laboratoire Vibrations Acoustique (LVA), INSA Lyon
Conférence plénière académique, JJCAB 2022, Lyon

<https://cv.archives-ouvertes.fr/keremege>
kerem.ege@insa-lyon.fr

Mots-clés : modèles équivalents, structures multicouches, identification de l'amortissement, matériaux composites, caractérisation large bande, comparaisons mesures/modèles

Je présenterai dans cette conférence mes activités de recherche qui s'articulent autour des problématiques de modélisation et de caractérisation dynamique de structures complexes sur une large bande fréquentielle avec un intérêt particulier pour l'identification précise de l'amortissement. Le premier volet, « expérimental », sera consacré à ma thématique de recherche principale qui porte sur la caractérisation de structures anisotropes dans les différents domaines fréquents d'intérêt pour les problématiques vibroacoustiques industrielles. Quelques applications concrètes en vibroacoustique de la méthode d'analyse modale haute résolution (HRMA) que j'ai développée seront détaillées puis les avancées majeures obtenues sur les techniques d'identification des nombres d'ondes et des propriétés matériaux seront exposées : méthode de corrélation par fonction de Hankel pour des structures isotropes et orthotropes elliptiques, méthode RIC anisotrope pour l'identification de force et la caractérisation (thèse de Fabien Marchetti, 2019), et méthode HRWA (2D-ESPRIT) pour l'identification des nombres d'ondes (thèse de Pierre Margerit, 2018). Les structures sandwichs stratifiées feront office de cas d'école pour l'application des différentes techniques expérimentales exposées en portant une attention particulière à vérifier la comparaison et la superposition des méthodologies malgré les différentes formulations théoriques sous-jacentes.

Dans le second volet « modélisation » je synthétiserai mes différents apports et mes contributions au développement de modèles équivalents en vibroacoustique large bande fréquentielle. On s'intéressera ainsi aux structures planes orthotropes raidies avec application à la vibroacoustique de la table d'harmonie du piano (structure complexe en épicea périodiquement raidie, thèse de Benjamin Trévisan, 2016). Puis je présenterai l'axe majeur de ma recherche théorique actuelle qui traite de la modélisation équivalente de structures multicouches (composites, anisotropes) en large bande fréquentielle. En se basant sur ce formalisme un modèle dynamique équivalent de matériaux multicouches anisotropes a été développé (thèse de Fabien Marchetti). Deux verrous scientifiques ont pu être levés : étendre à l'anisotropie (angles d'orientation des couches quelconques) l'approche équivalente plaque mince et unifier les définitions de l'amortissement dynamique de la littérature en corrigeant celle implicite au modèle équivalent plaque mince. Je terminerai en présentant les perspectives de développement de mes thématiques de recherches exposées, notamment l'étude théorique et expérimentale en cours (thèse de Nicolas Auquier, 2020-2023) visant à modéliser, concevoir et mesurer des structures multicouches à interfaces complexes, ainsi que le travail de doctorat de Nicolas Madinier (2021-2024) dans le cadre d'une collaboration GAUS-LVA portant sur le développement de la méthode des champs virtuels et de la méthode RIC pour l'identification des propriétés matériaux de panneaux complexes par la technique de mesure de déflectométrie optique.