

Avis de Soutenance

Monsieur Léo PRADIER

Mécanique des solides des matériaux des structures et des surfaces

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Implémentation de stratégies de cloaking d'ondes de flexion à l'aide de métamatériaux architecturés

Travaux dirigés par Monsieur Manuel COLLET

Soutenance prévue le **lundi 06 juillet 2026** à 14h00

Lieu : Ecole Centrale de Lyon 36 Avenue Guy de Collongue 69134 Écully Bâtiment W1

Salle : Amphi 203

Composition du jury proposé

M. Manuel COLLET	Directeur de recherche	Ecole Centrale de Lyon	Directeur de thèse
Mme Emeline SADOULET-REBOUL	Maîtresse de conférences HDR	Université de Franche-Comté	Rapporteuse
M. Adrien PELAT	Professeur des universités	Le Mans Université	Rapporteur
Mme Isabelle BRUANT	Maîtresse de conférences HDR	Université Paris Nanterre	Examinatrice
M. Yann MEYER	Professeur des universités	Université Savoie Mont Blanc,	Examineur
M. Quentin LECLÈRE	Professeur des universités	INSA Lyon	Examineur
M. Baptiste CHOMETTE	Maître de conférences	Ecole Centrale de Lyon	Co-encadrant de thèse
M. Arnaud HUBERT	Professeur des universités	Université de Technologie de Compiègne	Co-directeur de thèse

Mots-clés : Cloaking, Métamatériaux, Ondes de flexion, Propagation d'ondes, Modes de Lamb, Elastodynamique

Résumé :

Le cloaking (dissimulation ou occultation en français) désigne un phénomène singulier donnant lieu à une modification des trajectoires d'une onde de manière à ce qu'elle n'interagisse plus avec une certaine zone de l'espace. Le dispositif de cloaking (ou cloak), qui entoure cette zone, présente des propriétés complexes (anisotropie, hétérogénéité, etc.), soulevant des défis majeurs de conception et de fabrication. C'est particulièrement le cas des ondes de flexion se propageant dans les plaques minces. La majorité des études publiées traitent le problème de manière numérique uniquement et les quelques preuves de concept expérimentales s'avèrent efficaces sur des bandes fréquentielles restreintes. Pour pallier ces limitations, ces travaux de thèse traitent du cloaking d'ondes de flexion, à travers deux cas d'étude où la fabricabilité est un critère central de la conception. Dans le premier cas, une approche par micro structuration d'un matériau est utilisée pour guider l'onde de telle sorte qu'un comportement de cloaking soit observé. Dans le deuxième cas, l'anisotropie des matériaux composites est mise à profit pour l'obtention du phénomène. Dans les deux cas, des preuves de concept expérimentales sont présentées en complément des simulations numériques, validant les méthodologies présentées sur des larges bandes fréquentielles.

Summary:

Cloaking refers to a unique phenomenon that causes a wave's path to change so that it no longer interacts with a specific region of space. The cloaking device (or cloak), which surrounds this region, exhibits complex properties (anisotropy, heterogeneity, etc.), posing major design and manufacturing challenges. This is particularly true for bending waves propagating in thin plates. The majority of published studies address the problem solely through numerical methods, and the few experimental proofs of concept have proven effective only over narrow frequency bands. To overcome these limitations, this thesis addresses the cloaking of bending waves through two case studies where manufacturability is a central design criterion. In the first case, an approach involving the microstructuring of a material is used to guide the wave in such a way that cloaking behavior is observed. In the second case, the anisotropy of composite materials is exploited to achieve the phenomenon. In both cases, experimental proof-of-concept results are presented in addition to numerical simulations, validating the methodologies presented over wide frequency bands.