

Résonances de Bragg dans les guides d'ondes bi-raïdis

Contact : Christophe Droz (christophe.droz@ec-lyon.fr)

Groupe de recherche : ViAME (LTDS – CNRS UMR 5513)

Résumé

Les métamatériaux permettent d'apporter des solutions innovantes à de nombreux problèmes vibroacoustiques. Le vaste champ applicatif de ces concepts (e.g. industrie, automobile, aéronautique, spatial), contribue à l'essor de cette thématique ainsi qu'à la recherche de métamatériaux allégés. Le projet s'appuie sur les connaissances en vibration de poutres et de plaques, pour mieux aborder les notions de structures périodiques et de résonances locales. Le stage vise à étudier le concept de plaques/poutres périodiques résonantes appliqué au contrôle vibratoire. Le travail proposé vise à dimensionner et réaliser un guide d'onde périodique faisant intervenir des éléments locaux résonants permettant l'absorption d'ondes guidées dans les plages moyennes-basses fréquences. La modélisation du phénomène permettra d'explorer les performances en présence de différentes excitations dynamiques, puis de confronter théorie et expérience. Ce projet contribuera plus largement à l'élaboration de règles de dimensionnements de guides d'ondes résonants pour l'absorption d'ondes élastiques. Cela inclura notamment la conception de nouveaux designs, l'impression 3D et la validation des modèles à partir d'indicateurs vibroacoustiques spécifiques aux métamatériaux.

Mots-clés : Plaques périodiques ; résonance locale ; Contrôle Vibratoire ; Métamatériaux

Equipe d'accueil : Ce travail sera réalisé à l'Ecole Centrale de Lyon, au sein du groupe de recherche Vibroacoustique et Matériaux Enrichis du LTDS. L'étudiant bénéficiera des interactions avec les doctorants du projet VIPER (Vibroacoustics of Periodic Media), projet européen piloté par le groupe ViAME.

Durée du stage : 5-6 mois

Niveau requis : MSc.2 ou équivalent et compétences approfondies en dynamique des structures, acoustique, mécanique des milieux continus et/ou modélisation par éléments finis.

Bragg resonances in orthogonally stiffened waveguides

Contact : Christophe Droz (christophe.droz@ec-lyon.fr)

Research group: ViAME (LTDS – CNRS UMR 5513)

Abstract

Locally resonant metamaterials provide innovative solutions to a variety of vibroacoustic problems. The broad range of applications of these concepts (e.g. transportation industry, aerospace), contributes to the growth of this research field, as well as the high requirements in terms of lightness. This project exploits our experience on plates and beams' vibrations to apprehend the concepts of periodic structures, bandgaps and local resonances. The proposed work consists in applying these concepts to the vibration control of waveguides. The goal is to design sub-components of a periodic structure to generate locally resonant (e.g. Bragg) effects, able to achieve wave attenuation within a specific low- mid- frequency range. By modelling the local dynamic effects and comparing simulations and experiments, this work will contribute to the development of design rules for locally resonant waveguides for wave absorption. This includes the development of new designs, 3D printing and validation and model updating using metamaterials-specific vibroacoustic indicators.

Keywords: Periodic plates; local resonance; Vibration control; metamaterials

Hosting group: This work will be conducted at Ecole Centrale de Lyon, in the Vibroacoustics and Complex Media Research Group of LTDS. The student will benefit from interactions with a number of researchers and PhD students linked to the EU Project VIPER (Vibroacoustics of Periodic Media) coordinated by the group.

Duration: 5-6 months

Requirements: MSc.2 or equivalent. Solid background in structural dynamics, acoustics, continuous mechanics and/or finite element modelling.