

## Etude exploratoire des propriétés d'un guide d'ondes acoustiques non-linéaire

### Présentation

Le LMA est pionnier dans les recherches en vibro-acoustique non-linéaire et est un acteur important sur le thème de la propagation des ondes.

Les silencieux d'échappement des moteurs thermiques ou des compresseurs sont des exemples de guides d'ondes acoustique. Ils sont conçus pour réduire les nuisances sonores.

Le LMA a montré l'intérêt de systèmes vibroacoustiques comportant un élément non-linéaire pour la lutte contre le bruit et les vibrations. Les propriétés d'un guide d'ondes acoustiques qui comporterait un réseau d'éléments à dynamique non-linéaire pourrait potentiellement combiner les propriétés de ses constituants, tels que les bandes interdites, l'autoadaptation ou les bifurcations de comportements. De tels systèmes n'ont jamais été étudiés et autant leurs propriétés que les outils d'étude sont à découvrir.

Le sujet propose de s'intéresser à un guide d'ondes constitué d'une alternance de tubes et de boîtes à parois non-linéaires.

### Objectifs

- Modéliser la dynamique d'un guide d'ondes
- Simuler numériquement son comportement par intégration temporelle des équations de la dynamique
- Calculer les solutions stationnaires par équilibrage harmonique
- Etablir le diagramme de bandes de la partie du guide d'ondes en linéaire et non-linéaire
- Concevoir et dimensionner un banc expérimental (nombre et taille des éléments, systèmes d'excitation et de mesure)
- Préparer une communication de congrès
- Réaliser des expérimentations et confronter leurs résultats aux modèles

### Perspectives

- Valorisation professionnelle : compétences expérimentales et numériques appliquées ; domaines : transport / énergie / bâtiment / environnement
- Possibilité de réalisation d'un Doctorat

### Structure d'accueil

Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique

### Encadrants

B. Lombard (lombard@lma.cnrs-mrs.fr)  
R. Côte (cote@lma.cnrs-mrs.fr)

*unité de base d'un  
guide d'onde  
(tube et boîte à paroi  
non linéaire)  
connectée à un haut-  
parleur d'excitation*

