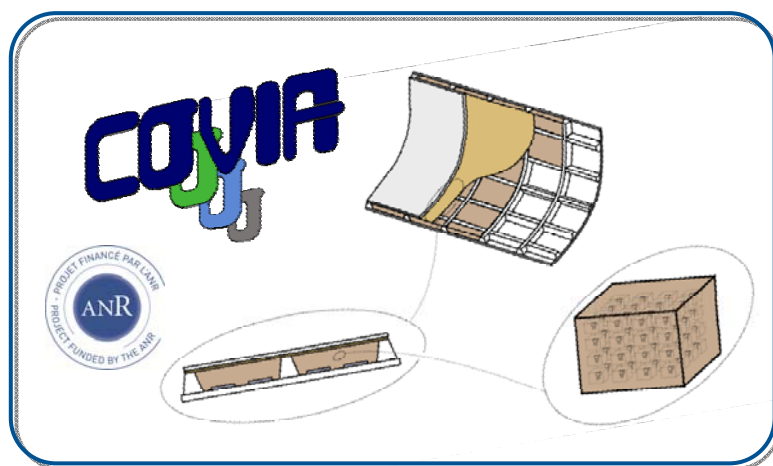


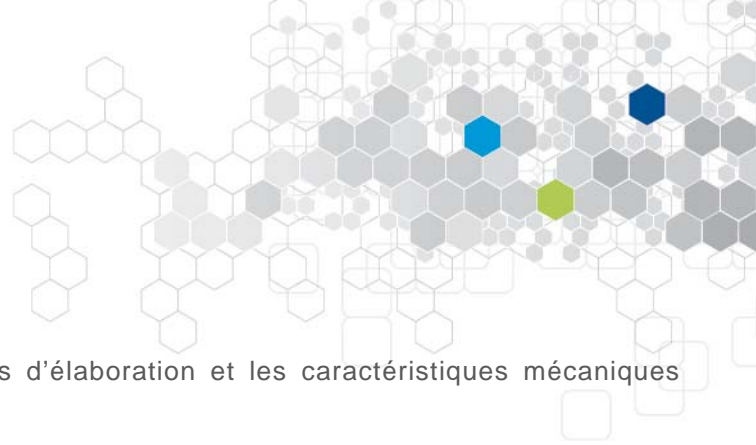
COMPOSITES PERIODIQUES FONCTIONNELS POUR L'ABSORPTION VIBROACOUSTIQUE LARGE BANDE



Dans le cadre d'un projet Jeunes Chercheurs intitulé COVIA et financé par l'ANR, on s'intéresse à des dispositifs composites périodiques pour l'absorption vibroacoustique large bande.

L'objectif de ce projet est de proposer un ensemble d'outils d'aide à la conception et à la réalisation de composites à inclusions périodiques pour l'absorption des ondes vibratoires et acoustiques. L'originalité du projet réside dans la démarche intégrée qui sera mise en place afin de garantir une applicabilité technique et une fiabilité assurée des dispositifs conçus : tous les aspects de la chaîne de conception seront abordés (élaboration, caractérisation matrice/inclusions, conception, optimisation, fabrication, robustesse). Les applications visées sont essentiellement les parois absorbantes, avec un objectif d'atténuation largement supérieur aux dispositifs classiques grâce aux inclusions mises en jeu. Les structures développées seront basées sur des silicones qui seront utilisés en matrices dans lesquelles des inclusions, potentiellement résonantes, permettront de créer des bandes de fréquences interdites par des effets d'interférences ondulatoires. Les dispositifs vont donc coupler l'effet de bandes interdites aux effets de dissipation intrinsèques aux matériaux utilisés. Les matériaux seront utilisés sous forme massive, et sous forme de matériaux rendus poreux pour les applications où les phénomènes acoustiques sont prépondérants. Pour cette dernière catégorie, on procèdera à un dégazage partiel contrôlé lors de l'élaboration du matériau, permettant de conserver des bulles d'air dans le matériau et de générer ainsi des pores ouverts afin de garantir des performances optimales en terme de dissipation acoustique.

La première partie du projet, en cours de développement au sein de l'institut FEMTO-ST, est consacrée à la maîtrise des procédés d'élaboration et de mise en forme des structures composites à matrice silicone, ainsi



qu'à la détermination des relations entre les paramètres d'élaboration et les caractéristiques mécaniques (notamment en terme de dissipation) du matériau.

Le travail de thèse proposé aura pour objectif de développer la méthodologie de conception des composites périodiques utilisant des inclusions fonctionnelles : les effets d'anisotropie, de non-linéarités, ou de couplages multiphysiques (thermiques, électro-actifs, magnétiques) seront plus particulièrement investigués. Ces fonctionnalisations permettront soit d'améliorer les performances du dispositif en terme d'absorption large bande, soit de leur conférer de nouvelles propriétés (adaptabilité, accordabilité, absorption aux chocs...).

La conception de ces structures faisant appel à des techniques avancées de modélisation par éléments finis, incluant des phénomènes multiphysiques, des effets dissipatifs et la prise en compte de relations de périodicités en espace multidimensionnel, des outils numériques avancés sont indispensables pour modéliser de façon efficace les structures développées. Ces outils sont disponibles au sein de l'institut, grâce aux travaux récents de l'équipe sur la thématique des métacomposites adaptatifs. L'optimisation des structures sera réalisée en prenant en compte les contraintes liées à la fabrication et aux performances attendues du système.

Les outils développés serviront dans la dernière phase du projet à mener les analyses de sensibilité et de fiabilité des systèmes considérés afin de garantir, d'une part, la maîtrise des différents paramètres et de leur impact sur les grandeurs d'intérêt (performances vibroacoustiques), et d'autre part, la quantification de la fiabilité associée à des scénarios de défaillance préalablement identifiés.

Ces analyses, comme l'ensemble du projet, seront réalisées dans un souci d'exhaustivité quant aux différents paramètres intervenant dans le développement des dispositifs métacomposites, depuis l'élaboration jusqu'à la validation vibroacoustique in situ, en passant par la conception optimale.

Ce travail de thèse se déroulera au sein du thème PoFSI du département Mécanique Appliquée de l'institut FEMTO-ST, dans le périmètre du Labex ACTION "Smart systems embedded into matter".

Contact : Morvan OUISSE
Professeur ENSMM
FEMTO-ST Mécanique Appliquée
morvan.ouisse@univ-fcomte.fr
03.81.66.60.46