

**Modélisation d'interfaces poro- et visco-élastiques en vibroacoustique :
formulations éléments finis et modèles d'ordres réduits.**

Jean-François Deü

Professeur des Universités, Conservatoire National des Arts et Métiers
Laboratoire de Mécanique des Structures et des Systèmes Couplés
Case courrier 2D6R10, 2 rue Conté, 75003 Paris, France
jean-francois.deu@cnam.fr

Cet exposé porte sur le développement de méthodes de résolution numériques efficaces pour la prédiction du comportement dynamique de problèmes couplés vibroacoustiques avec interfaces dissipatives. On s'intéresse en particulier à l'utilisation de traitements passifs à base de matériaux poroélastiques pour l'atténuation du bruit et de matériaux viscoélastiques pour l'amortissement des vibrations.

Dans le cas de traitements poroélastiques, des modèles de comportement basés sur la théorie de Biot-Allard sont utilisés. Ces modèles conduisent à des coûts de calculs importants dans un cadre éléments finis à cause de la dépendance en fréquence des propriétés matériaux et de la nécessité d'utiliser des maillages très fins pour capter des phénomènes à faible longueur d'onde inhérents à ces milieux dissipatifs. Il s'agit donc de proposer une approche numérique efficace à partir de modèles réduits adaptés. Dans un premier temps, la résolution de problèmes couplés élasto-poro-acoustiques par sous-structuration dynamique est établie. Une approche modale originale est notamment proposée pour les milieux poroélastiques, ainsi qu'une procédure de sélection des modes les plus significatifs. Dans un second temps, une procédure d'approximation de la solution du modèle réduit par approximants de Padé est développée. Il est montré qu'une telle approche offre la possibilité d'accroître de façon significative les performances de la résolution en termes d'allocation mémoire et de ressources en temps de calcul.

Pour l'atténuation des vibrations structurales, un amortissement passif efficace peut être obtenu par l'utilisation de traitements viscoélastiques. Les méthodes de prédiction du comportement dynamique de structures munies de matériaux viscoélastiques dépendent à la fois de la modélisation de la structure, du type de modèle de comportement du matériau, ainsi que de facteurs environnementaux comme la température. Dans un premier temps, on montrera l'intérêt d'utiliser des modèles de comportement viscoélastiques à dérivées fractionnaires. Le problème de l'identification des paramètres à partir des courbes maîtresses expérimentales sera également évoqué. Une seconde partie sera consacrée à la modélisation éléments finis de structures sandwichs avec matériaux viscoélastiques. Enfin, quelques développements récents sur l'intégration dans le domaine temporel de lois de comportement à dérivées fractionnaires seront présentés.