

Ecole Polytechnique

MODAL MAP441B-SNE

Synthèse sonore

Le but de ce sujet de MODAL est de calculer numériquement les fréquences musicales produites par un instrument à vent qu'il soit à perce cylindrique (comme par exemple la clarinette) ou conique (comme le saxophone). Dans chacun des cas, le problème consiste à résoudre les équations de l'acoustique dans l'air présent à l'intérieur de l'instrument en imposant des conditions au bord correctes aux extrémités (embouchure, pavillon) et au bord, en contact avec l'instrument. Le challenge consiste ici à reproduire les fréquences fondamentales et harmoniques de l'instrument et d'étudier l'influence de la température – généralement variant à l'intérieur de l'instrument – sur ces fréquences. Les différents points à aborder lors de ce travail sont les suivants:

- Modélisation de la propagation de l'air, équations de l'acoustique.
- Influence de la température dans le modèle, choix des paramètres.
- Modélisation des conditions aux limites.
- Intégration dans FreeFem++, pour des géométries axisymétriques (clarinette, trompette naturelle, cor des alpes...)
- Résolution des problèmes aux valeurs propres pour le calcul des fréquences sonores.

Ce sujet est a priori réservé à un binôme appréciant la musique ou jouant de la musique.