



Conception d'un prototype de saxophone cylindrique

Tom Colinot,
LMA , ENS Cachan

On dimensionne un nouveau type de saxophone, dit cylindrique, afin d'obtenir le même timbre et les mêmes notes qu'un saxophone professionnel actuel.

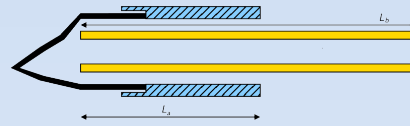
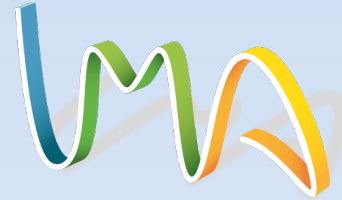


Fig. 1 : Schéma du prototype cylindrique



laboratoire «mécanique» «acoustique»

L'impédance acoustique, qui caractérise entièrement le comportement d'un résonateur, est déterminée par la géométrie de celui-ci. On ajuste donc les paramètres géométriques d'un modèle physique de saxophone de type cylindrique [1] pour que son impédance corresponde à celle que l'on mesure sur un saxophone conique. On utilise une méthode d'optimisation globale appelée CMA-ES [2]. Afin de confirmer la correspondance de l'impédance du prototype modélisé et de l'impédance mesurée, on étudie les fréquences de résonance. À quelques cents près, on retrouve les fréquences attendues de saxophone sur l'ensemble du premier registre. On discrétise aussi le modèle de résonateur afin d'effectuer une synthèse numérique des sons produits en situation de jeu [3]. Les efforts nécessaires pour produire une note sont accessibles, le prototype est donc considéré comme jouable.

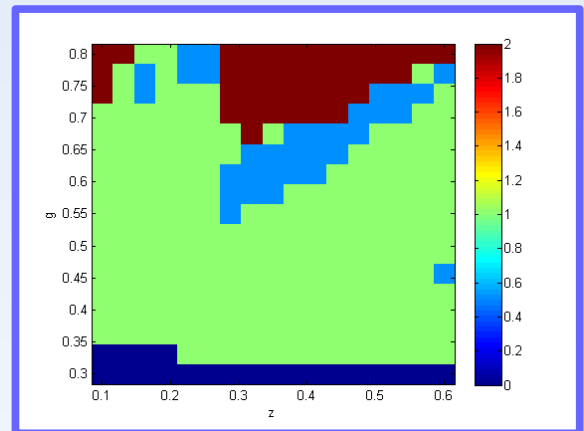
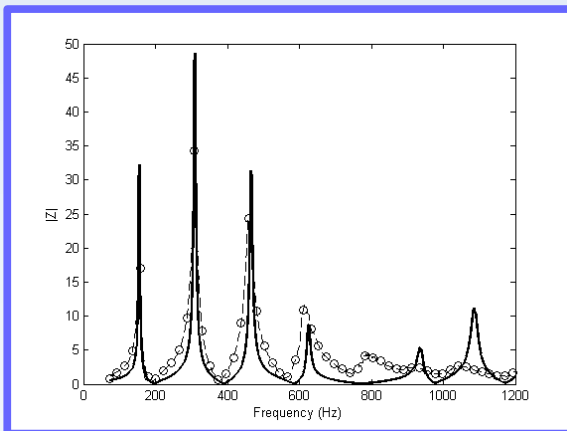


Fig. 2 : Module de l'impédance du prototype (gras) et du saxophone de référence (-o-) Fig. 3 : Registre émis en fonction de la pression (g) et de l'appui (z) sur l'anche, par synthèse

Au terme de cette étude, le nouveau prototype est prometteur : il est jouable, et s'apparente à un saxophone habituel à seulement quelques détails près. Le saxophone cylindrique est en bonne voie pour rentrer dans la famille des instruments à vent !

Bibliographie :

- [1] Antoine Chaigne et Jean Kergomard. *Acoustique des instruments de musique, 2ème édition revue et augmentée*, Belin, 2013.
- [2] Nikolaus Hansen. The cma evolution strategy : a comparing review. In *Towards a new evolutionary computation*, Springer, 2006.
- [3] Philippe Guillemain et Jean Kergomard. Generic resonator model for reed and brass instruments. In *Forum Acusticum 2011*.