

## **Aide à la facture d'instrument à vent : implémentation d'algorithmes d'optimisation**

Mots-clé : optimisation, problème inverse, acoustique, musique.

Contact : juliette.chabassier@inria.fr robin.tournemenne@inria.fr

Contexte : Le perfectionnement des instruments de musique est, généralement, le fruit des expérimentations des facteurs d'instruments. Au fur et à mesure de ses créations, ils modifient successivement la forme, les matériaux, les réglages afin d'atteindre des objectifs de qualité. De par les contraintes matérielles, ils ne peuvent malheureusement qu'explorer un nombre limité de possibilités. Dans le cadre de notre travail nous voulons élargir le champ des possibles des facteurs. À l'aide de simulations par modèle physique, nous recherchons les formes optimales de trompettes, selon certains attributs acoustiques définis en amont (justesse, timbre, etc.). Grâce aux faibles coûts des simulations nous pouvons alors explorer un large éventail de formes de trompettes. Une des problématiques majeures de ce travail réside dans la recherche de la meilleure trompette : quel algorithme d'optimisation permettra d'atteindre les meilleurs optima, quelle stratégie faut-il employer ?

Sujet de stage : Implémentation d'un ou de plusieurs algorithmes d'optimisation de l'état de l'art dans le cadre du perfectionnement des instruments à vent. Les résultats de ce travail nous permettront de constater les performances de nos méthodes déjà utilisées et d'orienter nos futures stratégies d'optimisation. Nous ne demandons pas de pré-requis particuliers. Le-a candidat-e sera orienté-e lors de son arrivée vers des méthodes/applications à développer ainsi que vers les connaissances correspondantes à acquérir. Le cadre n'est pas rigide : selon les envies de le-a candidat-e et l'évolution du travail de recherche, des modifications de l'objectif initial seraient envisageables.

### **Ressources**

Nocedal, J. and Wright, S. (2006). *Numerical Optimization*. Springer Science & Business Media.

Tournemenne, R., Petiot, J.-F., Talgorn, B., Kokkolaras, M., and Gilbert, J. (2017). Brass instruments design using physics-based sound simulation models and surrogate-assisted derivative-free optimization. *Journal of Mechanical Design*, 139(4) :041401.