

Validation d'un descripteur lié à la « qualité » et dérivé de l'impédance d'entrée, pour les instruments à vent de la famille des cuivres.

Dates du stage : 01/03/2011 à 31/07/2011 ou 31/08/2011

* Contexte:

La qualité d'un instrument de musique est une question centrale pour les facteurs d'instruments et les musiciens. Elle recouvre de nombreux aspects comme la justesse, la facilité de jeu, le rendu sonore, etc. Cette étude a pour objectif de valider l'utilisation de la « sum function » (« SF ») proposée par Wogram [1][2] à partir de la mesure de l'impédance d'entrée, comme un descripteur de la *qualité*.

En effet, l'oscillation d'un instrument à vent se fait à la fréquence pour laquelle l'impédance d'entrée est grande et cette oscillation est favorisée lorsque l'impédance est également grande aux harmoniques de cette fréquence. Il est donc logique que la SF (fonction somme de l'impédance à cette fréquence et à ses harmoniques) ait été proposée comme un possible descripteur de la *qualité*.

Ce travail s'insère dans un projet plus général, PAFI (Plateforme d'Aide à la Fabrication Instrumentale), soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche, et s'effectuera en collaboration avec le Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine (J. Gilbert et JP. Dalmont) et l'Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes (JF. Petiot).

* Problème posé et résultats attendus:

Les différentes étapes de cette étude se répartiront ainsi :

1. Afin de valider le choix de la SF comme différentiateur de la *qualité* des instruments à vent (trompettes), nous créerons une famille de trompettes réalisée à partir d'un instrument de base dont la branche d'embouchure sera, pour chaque modèle, légèrement modifiée [3].
2. À partir de la mesure de l'impédance d'entrée de ces instruments, les SF seront calculées pour un panel de fréquences choisies (correspondant à quelques notes de jeu de l'instrument).

3. L'étape suivante consistera à faire jouer ces instruments par des musiciens experts et de relever leurs réactions quant à la qualité.
4. Ces tests seront complétés par des essais comparatifs réalisés cette fois à partir d'une bouche artificielle robotisée [4].
5. L'étape ultime consistera, suite à l'analyse de l'ensemble de ces données, d'essayer de dégager des corrélations entre la SF et les résultats des différents tests. Selon le degré de corrélation, seront recherchés des facteurs correctifs à apporter à la formule de la SF qui pourraient être liés à la nuance ou à la tessiture par exemple.

*** Compétences requises:**

Bon sens pour la recherche et prédispositions pour l'expérimental (mesure de l'impédance d'entrée et utilisation de la bouche artificielle), l'analyse de données et le traitement du signal.

Connaissances musicales nécessaires

Familiarité avec Matlab (des notions de Simulink seront aussi appréciées pour piloter la bouche artificielle)

Références

- [1] K. Wogram, Diss. Technische Universität Carolo Wilhelmina, Braunschweig, *Ein Beitrag zur Ermittlung der Stimmung von Blechblasinstrumenten*, 1972.
- [2] A.C. Braden, M.J. Newton and D. Murray Campbell, *Trombone bore optimization based on input impedance targets*, J. Acoust. Soc. Am. 125, 2404-2412 (2009).
- [3] E. Poirson, J.F. Petiot and J. Gilbert, *Study of the brightness of trumpet tones*, J. Acoust. Soc. Am. 118, 2656-2666 (2005).
- [4] B. Vericel, Confrontation théorique/expérimentale de caractéristiques d'excitation dans le jeu des cuivres. Stage M2R ATIAM, 2010.

Rémunération : oui (grille Ircam)

Lieu du stage :

IRCAM - CNRS UMR 9912, 1 place Igor Stravinsky, 75004 Paris.

Responsables du stage :

René Caussé et Pauline Eveno

Mail : rene.causse@ircam.fr, pauline.eveno@ircam.fr

Tel. : 01 44 78 48 60, 01 44 78 47 97

Mots clés : caractérisation acoustique, planification d'expériences, tests subjectifs, bouche-artificielle.