



Identifiant de la contribution : 321

Type : non spécifié

## ”JJCAB4#6 - Modélisation numérique d’un instrument de musique à vent et comparaison à la mesure expérimentale”

*lundi 10 juillet 2023 14:55 (5)*

La fabrication des saxophones a longtemps reposé sur un savoir-faire artisanal, associé à une connaissance empirique de l’acoustique qui régit leur fonctionnement. La conception de ces instruments chez Henri Selmer Paris est aujourd’hui principalement basée sur une grandeur physique : l’impédance d’entrée. Différentes approches, expérimentales et numériques, permettent d’accéder à cette grandeur. L’utilisation de méthodes purement numériques est actuellement limitée par la précision (modèles semi-analytiques), ou par le temps de calcul (résolution numérique des EDP) non compatible avec des délais industriels. Les méthodes expérimentales ou hybrides (combinant mesures et calculs) sont encore compétitives et donc privilégiées pour le développement. L’enjeu de cette thèse est de proposer une méthode numérique alliant précision et temps limité, pour accéder aux champs d’intérêt (pression et vitesse acoustiques) dans l’instrument réel, avec la précision requise par l’industrie musicale.

Notre objectif a été de développer un modèle FEM 3D, performant (parallèle), pour modéliser précisément (quelques cents sur les résonances) le comportement acoustique de la partie passive du saxophone, sous conditions de jeu réelles. Différentes stratégies de modélisation (physique et numérique), spécifiques aux instruments à vent, ont permis de réduire le temps de calculs d’un ordre de grandeur, et s’appuient sur trois aspects principaux : d’une part, la modélisation des pertes visco-thermiques aux parois au juste coût ; d’autre part, la réduction de la taille des systèmes linéaires considérés (>1M degrés de liberté) ; et enfin, des stratégies de réutilisation et de réduction de modèle limitant l’effet des multiples résolutions imposées par la large plage fréquentielle d’intérêt pour le facteur. Le modèle numérique est validé par comparaison avec des mesures expérimentales, hors en conditions de jeu (pour l’instant). Un système de mesure d’impédance permettant des acquisitions sous écoulement, de débit et température contrôlés, a été spécifiquement développé et validé pour reproduire les conditions de jeu.

**Presenter(s) :** MARIE JEANNETEAU

**Classification par session :** JJCAB4