

Journée Facture Instrumentale et Sciences Instruments à vent

1 journée - 7 heures, ITEM - Le Mans (72)

Lundi 02 Décembre 2019

Stage de formation professionnelle continue

09h00 - Accueil des participants

Méthodologie et simulations pour la réalisation d'instruments à vent - Salle de Conférence

09h30 - Présentation du livre "The science of brass instruments", à paraître

Joël Gilbert, Directeur de recherche CNRS, LAUM

10h00 - Simulations sonores par modèle physique pour l'aide à la caractérisation d'instruments à vents

Les simulations sonores par modèles physiques sont potentiellement intéressantes pour aider à la facture d'un instrument de musique dans la mesure où elles sont représentatives du fonctionnement d'un instrument réel. Le travail présenté s'intéresse aux simulations sonores d'un instrument de type cuivre (la trompette), et propose d'utiliser ces simulations pour prédire certaines caractéristiques de jeu de l'instrument (justesse, timbre, transitoires). Le modèle physique utilisé est basé sur une modélisation acoustique du résonateur (caractérisé par son impédance d'entrée), une modélisation mécanique de l'excitateur (les lèvres du musicien - système à un degré de liberté) et un couplage aéroélastique entre l'excitateur et le résonateur. Deux techniques de simulation sont implémentées : l'équilibrage harmonique (méthode fréquentielle qui permet de déterminer des solutions en régime permanent) et une synthèse temps réel utilisant la réponse impulsionnelle (simulations temporelles). Différentes trompettes, obtenues en faisant varier la géométrie de la branche d'embouchure, sont d'une part simulées sur différents régimes, et d'autre part jouées par un musicien réel. La comparaison des résultats permet de déterminer dans quelles mesures les simulations sonores sont en accord avec sons réels afin de prédire certaines caractéristiques de l'instrument en situation de jeu.

Jean-François Petiot, Professeur, LS2N, Nantes

10h30 - 11h00 - Pause

11h00 - Etude expérimentale des fréquences de jeu d'instruments à vent en fonction de leurs fréquences de résonance

Généralement, les fréquences des notes d'un instrument à vent sont étroitement liées aux fréquences de résonance de la colonne d'air de l'instrument. Des mesures d'impédance d'entrée et en situation de jeu permettent d'extraire respectivement les fréquences de résonance de l'instrument et les fréquences des notes jouées par des musiciens sur celui-ci. La comparaison de ces deux grandeurs permet d'étudier expérimentalement le couplage entre le musicien et l'instrument. Ainsi, l'influence d'un certain type d'embouchure sur la hauteur de jeu peut être quantifiée. Cela peut à priori aider les facteurs à prédire la hauteur des notes jouées sur leur instrument, à partir des résultats de calculs d'impédance d'entrée tels que ceux fournis par la Plateforme d'Aide à la Facture Instrumentale (PAFI), utilisée pour prédire les fréquences de résonance d'instruments à vent.

Natacha Grauer, Apprentie ingénieur, Pôle d'innovation, ITEM, Le Mans

11h30 - Trombone à double pavillon : mesures vibroacoustiques

Les pavillons de trombone vibrent lorsque l'instrument est joué. Ces vibrations, qui sont le résultat d'un couplage vibroacoustique ont généralement un rôle acoustique très faible, sauf lorsque des conditions de coïncidence particulières entre modes mécaniques et modes acoustiques sont satisfaites. Des conditions de coïncidence sont favorisées grâce à un prototype de trombone avec double pavillon. Les résultats expérimentaux vibratoires et acoustiques sont présentés et discutés.

Joël Gilbert, Directeur de recherche CNRS, LAUM

12h00 - 13h30 - Déjeuner

13h30 - Recherche sur les cuivres chez Yamaha : applications de méthodes numériques à la caractérisation de trompettes

Caractériser finement les différences entre instruments requiert des outils de mesure ou de modélisation précis, mais également des méthodes de traitement avancées, afin d'extraire un maximum d'informations liées au comportement de l'instrument. Certaines méthodes numériques dites « méthodes de continuation » permettent d'étudier la réponse d'un instrument à partir d'une mesure d'impédance initiale. Nous présenterons des applications de ces méthodes à des trompettes Bb, dans le cadre de travaux menés au sein de la division R&D de Yamaha, en collaboration avec le Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique à Marseille.

Vincent Fréour, Ingénieur de recherche, Yamaha Corporation

14h00 - Retour d'expérience du projet « Designer en résidence » pour les flûtes Parmenon

Le projet « Designer en Résidence » créé par la Direction Générale de Entreprises et piloté par le Pole d'innovation s'est étalé sur une année et a bénéficié d'une aide financière visant à intégrer des méthodes de design dans un processus de développement économique. Le designer Sébastien Prunier a travaillé avec les facteurs de flûtes Parmenon à la réalisation d'un étui haut de gamme fait de matériaux biosourcés et recyclables.

Rémi Caron, Flûtes Parmenon

Sébastien Prunier, Designer

Démonstrations et expériences + table ronde

14h30 - Atelier/démonstrations

Expériences illustratives des présentations de la matinée

16h30 - Table ronde

17h30 - Fin de la journée