



Sujet de stage LAM 2021

Caractérisation dynamique de la mécanique d'un piano

Lieu : Institut Jean le Rond d'Alembert, campus Pierre et Marie Curie (Sorbonne Université)

Durée : 6 mois

Début : à partir de février 2022

Directeurs de stage : Benoît Fabre (LAM)

Co-encadrement : Jeanne Roudet (IREMus), Antonio Somma (Collegium Musicae)

Rémunération : indemnité forfaitaire de stage (~500€ par mois + participation aux frais de transport)

Contexte

La mécanique du piano est le système chargé de transformer l'énergie fournie par le/la pianiste en vitesse du marteau, lors de l'enfoncement d'une touche. La mécanique est conçue de manière telle que le marteau échappe au contrôle juste avant de frapper la corde ou le cœur de cordes, en les mettant en vibration. Il s'agit d'un système très sophistiqué, dont le comportement dépend de la dynamique de l'enfoncement [1]. L'évolution historique du piano a vu le développement de mécaniques différentes, parallèlement à la transformation de l'écriture musicale et de la manière de jouer les instruments. Comprendre les spécificités des différents types de mécanique est crucial pour une compréhension globale de cette transformation. Ces spécificités sont directement en lien avec la manière de jouer les instruments. Assis devant le clavier, les pianistes ont un ressenti très acéré de la mécanique, qui demeure caché derrière chaque touche. Ce ressenti est jugé comme essentiel à développer, lors de l'apprentissage du bon 'toucher' [2].

Face à une telle expertise, la caractérisation de la mécanique au moyen des outils et concepts de la physique [3, 4] présente un défi, d'autant plus élevé que l'on souhaite l'étudier et la décrire d'une manière qui soit pertinente au regard du jeu d'un-e pianiste.

Sujet

Ce stage vise à développer une démarche pour la réalisation d'une « carte d'identité » de la mécanique d'un piano. Cette démarche s'articulera sur deux volets. D'une part, la définition, en termes de modèles et de grandeurs à impliquer, devra garder un lien permanent avec les intérêts d'un-e pianiste. Ce volet pourra s'inspirer de l'observation du comportement de l'instrumentiste qui aborde l'instrument. De l'autre part, la mise en place de mesures et analyses pourra valider la caractérisation proposée.

En fonction des résultats de la démarche en tant qu'appliquée au piano moderne, le travail sera élargi à plusieurs instruments, datant de différentes époques de l'histoire du piano. Les résultats devront permettre de tracer un lien entre spécificités de nature esthétique de chaque instrument et celles de nature physique émergents de la caractérisation dynamique.

Apport

Le/la stagiaire sera confronté-e à la mise au point et à la réalisation d'une démarche complète portant sur le piano (protocole, mesures, analyse statistique, rédaction scientifique, etc.). L'étude

s'inscrit dans le cadre plus général d'un travail sur l'analyse interdisciplinaire de l'interprétation au piano : le/la stagiaire aura l'occasion de se familiariser avec ces domaines.

Mots clés

Piano, Mécanique, Musicologie, Acoustique musicale, Étude de l'interprétation musicale.

Profil

Stagiaire capable d'apprendre, autonome, ayant des connaissances en mécanique du corps rigide, en vibrations et en traitement du signal. Langages abordés : MATLAB. Des compétences en musique (notamment sur le piano) seront un atout supplémentaire.

Contact

Benoît Fabre (benoit.fabre@sorbonne-universite.fr)

Antonio Somma (antonio.somma@sorbonne-universite.fr)

Références

- [1] Thorin, A. et al. (2017), « Non-smooth dynamics for an efficient simulation of the grand piano action ». *Meccanica* 52, 2837-2854.
- [2] McRitchie, J. (2015). « The art and science behind piano touch: a review connecting multi-disciplinary literature ». *Musicae Scientiae* 19(2), 171-190.
- [3] Birkett, S. (2006). « Observing the 18th-century *Prellzungmechanik* through high-speed imaging – Pianissimo and forte response compared ». *Cordes et claviers au temps de Mozart* (2006), 305-326.
- [4] Gillespie, R. B. et al. (2011) « Characterizing the Feel of the Piano Action ». *Computer Music Journal* 35, 43-57.