

## Offre de stage de niveau Master 2 Printemps 2023

### Jouabilité de l'archet

L'archet est un élément essentiel à la production sonore des instruments à cordes frottées. Les qualités de jeu d'un archet, telles qu'évaluées par les musiciens, peuvent être divisées en deux catégories : celles relatives à la jouabilité (aptitude de l'archet à faciliter l'exécution des gestes techniques) et celles relatives à la sonorité (influence de l'archet sur le son de l'instrument). Des travaux récents ont permis de mieux comprendre l'influence des paramètres de fabrication et de réglage d'un archet sur son comportement mécanique [1,2]. Cependant, le lien avec les qualités de jeu reste difficile à établir, notamment parce que l'interaction entre le musicien et l'archet n'a été que peu explorée jusqu'à présent.

L'obtention et l'entretien du mouvement vibratoire d'une corde frottée (mouvement de Helmholtz<sup>1</sup>) sont essentiellement contrôlés par trois paramètres : la position de l'archet le long de la corde, sa vitesse et sa force d'appui. Les deux premiers paramètres de contrôle peuvent être mesurés à l'aide d'un dispositif de capture de mouvement, le troisième par un capteur de force placé sur l'instrument tandis que les vibrations de la corde peuvent être enregistrées au moyen de capteurs piézoélectriques au chevalet [3,4]. Cependant, une même force d'appui peut être obtenue de différente manière, en ajustant simultanément la hauteur de l'archet par rapport aux cordes et la tenue de l'archet, à savoir la force et la position des doigts de l'instrumentiste sur l'archet. Durant ce stage, un système de mesure de ces paramètres « cachés » sera mis en place, grâce à des capteurs de force à résistance et de position placés sur la hausse et entre le bouton et la garniture. Il s'agira ensuite de mesurer tous ces paramètres de contrôle lors du jeu d'un violoncelle par plusieurs musiciens avec deux ou trois archets, dont les propriétés physiques (distribution de la masse, raideur de la baguette, cambre) auront été caractérisées au préalable. Cette approche devrait permettre, d'une part, de savoir si le musicien adapte son geste (et dans quelle mesure) lorsqu'il joue différents archets, et, d'autre part, d'observer si la réponse de l'instrument s'en trouve affectée et comment.

Ces mesures simultanées de paramètres de contrôle et de la réponse de l'instrument seront ensuite mises en relation avec les évaluations perceptives réalisées par les musiciens, puis, dans un dernier temps avec les caractéristiques mécaniques des archets.

**Mots clés :** acoustique musicale, vibrations, psycho-acoustique, capture du mouvement

**Lieu :**

Le stage se déroulera principalement dans l'équipe LAM de l'Institut Jean Le Rond d'Alembert.

**Encadrant.e.s :**

Claudia Fritz et Víctor Salvador Castrillo, équipe Lutheries Acoustique Musique, Institut Jean Le Rond d'Alembert, Sorbonne Université ([fritz@lam.jussieu.fr](mailto:fritz@lam.jussieu.fr))

Frédéric Ablitzer, LAUM, Le Mans Université ([frederic.ablitzer@univ-lemans.fr](mailto:frederic.ablitzer@univ-lemans.fr))

---

<sup>1</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=6JeyiMOYNo4>

## Bibliographie sommaire :

- [1] Ablitzer, F., Dalmont, J.-P., Dauchez, N. *Static model of a violin bow: Influence of camber and hair tension on mechanical behavior*. The Journal of the Acoustical Society of America 131, 773–782, 2012. <https://doi.org/10.1121/1.3651230>
- [2] Ablitzer, F., Dauchez, N., Dalmont, J.-P. *A Predictive Model for the Adjustment of Violin Bows*. Acta Acustica united with Acustica 98, 640–650, 2012. <https://doi.org/10.3813/AAA.918544>
- [3] Wofford, T., Fritz, C., Fabre, B., Chauvel, J.-M. *Measurements and perceptions of interactions between musicians and cellos*. The Journal of the Acoustical Society of America 141, 2017. <https://doi.org/10.1121/1.4988386>
- [4] Wofford, T. *Study of the interaction between the musician and the instrument. Application to the playability of the cello*. PhD dissertation, Sorbonne Université, 2018