

# Offre de stage

## Élaboration et diffusion de signaux vibrotactile pour la communication interpersonnelle dans le cadre du jeu musical collectif.

**Contexte administratif :** Ce stage s’inscrit dans le projet « Staccato » (Médiation vibrotactile pour la pratique musicale partagée), financé par l’ANR sur la période 2020–2024. Le stage s’effectuera au LAM/d’Alembert (Sorbonne Université et UMR CNRS 7190, Paris) et à l’ISEN (Yncréa et IEMN UMR CNRS 8520, Lille), en étroite collaboration avec les autres partenaires du projet : IReMus (UMR 8223) et le CRPMS (EA 3522) à Paris, et Praxiling (UMR 5267) à Montpellier.

**Contexte du stage :** Le projet Staccato s’inscrit dans les thématiques de la perception vibrotactile et des outils numériques et électroacoustiques permettant sa mise en œuvre. Plus précisément, le projet se concentre sur l’utilisation des signaux vibrotactiles 1) comme retour sensoriel pour le contrôle de l’instrument de musique traditionnel ou électro-acoustique, et 2) comme vecteur d’information pour la communication interpersonnelle, dans le contexte du jeu musical collectif. L’originalité du projet réside en ce qu’il vise à combiner une approche technologique (acoustique, ingénierie) et une approche psychologique de l’expérience sensorielle (psychologie, linguistique). Également, un accent est mis sur l’aspect sémiotique des signaux vibrotactiles utilisés.

**Objectifs du stage :** Le stage a pour objectif principal de rendre disponible des dispositifs vibratoires utilisables en situation de jeu. On commencera par une revue technologique des vibreurs et actionneurs existants : *Subpac*, *Buttkicker*, *Basslet*, *Bassme*, *exciters*, ... Une caractérisation mécanique et électroacoustique sera ensuite effectuée sur les solutions retenues, qu’elles soient disponibles dans le commerce ou développées en interne. En effet, si les hauts-parleurs sont en général relativement bien caractérisés par leurs fiches techniques, les dispositifs vibratoires existants sont en revanche insuffisamment documentés. Un calibrage des dispositifs est essentiel pour leur utilisation postérieure dans le projet. Les usages visés des dispositifs (monitoring et communication en situation de perception active) ne seront pas perdus de vue lors de leur choix, caractérisation et développement.

Le-la stagiaire participera ensuite à l’élaboration d’un vocabulaire de formes vibrotactiles produites par les dispositifs vibrants : enveloppe, fréquence, intensité, spectre, ... Si elle nécessite des compétences en traitement du signal, cette phase nécessitera aussi de la part du-de la candidat-e une capacité à travailler dans les disciplines traitant de la perception. L’élaboration des signaux sera nécessairement itérative (allers-retours entre phases de développement et phases de test) et devra s’adapter aux contraintes logicielles, matérielles et perceptives. Une réflexion sur les zones du corps (main, bras, dos, ...), à stimuler sera à mener, en prenant en compte la sensibilité physiologique des différentes zones d’une part et l’action et les mouvements effectués par les sujets d’autre part. Des tests psycho-physiques pourront être envisagés.

Enfin, les dispositifs vibrants et le vocabulaire vibrotactile seront utilisés lors de test perceptifs en situation de jeu individuel ou collectif, impliquant des participants aux profils divers (musiciens, non-musiciens, voyants, aveugles, ...), où les signes vibrotactiles seront utilisés comme retour sensoriel pour le contrôle expressif de logiciels de synthèse sonore (donner l’information au-à la musicien-ne de la bonne exécution du geste musical) et/ou comme canal de diffusion d’information entre acteurs-musiciens (signaux de synchronisation, de changement de partie, indications d’interprétation, ...).

---

➤ **Localisation :** ISEN (Lille) et/ou Institut d’Alembert (Paris)

➤ **Profil recherché :** étudiant-e en dernière année d’école d’ingénieur ou M2 d’université, dans les domaines suivants : acoustique et vibrations, capteurs, électronique, traitement du signal, robotique, et justifiant d’une réelle volonté de travailler à la frontière avec les sciences humaines.

➤ **Conditions :** stage de 6 mois, à pourvoir dès que possible, gratification au minimum légal ( $\approx 550 \text{ €}/\text{mois}$ ).

➤ **Encadrement et contact :** Arthur Paté, EC ISEN ([arthur.pate@yncrea.fr](mailto:arthur.pate@yncrea.fr) – 03 59 57 44 26) / Jean-Loïc Le Carrou, MCF HdR Sorbonne Université ([jean-loic.le\\_carrou@sorbonne-universite.fr](mailto:jean-loic.le_carrou@sorbonne-universite.fr) – 01 44 27 73 06) / Hugues Genevois, IR Ministère de la Culture ([genevois@lam.jussieu.fr](mailto:genevois@lam.jussieu.fr) – 01 44 27 80 13)