

## **CDD ingénieur : développement et validation d'un logiciel de CAO sonore pour tables d'harmonie de piano**

### **Contexte**

Le projet *Modélisations Acoustiques, Expérimentations et Synthèse Sonore pour Tables d'haRmonie de pianO* (MAESSTRO) vise à renouveler les méthodes de conception des tables d'harmonie de piano. Ce projet collaboratif est financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR). Le consortium est composé de quatre laboratoires de recherche (LMS, LVA, Navier, IMSIA) et d'un facteur de piano, Stephen Paulello (voir figure 1). Un des objectifs de ce projet est d'élaborer un outil de synthèse sonore capable de refléter comment le son varie entre deux tables d'harmonie de piano de conceptions voisines. Cet outil de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) sonore procurera aux facteurs une méthode intermédiaire entre l'optimisation quantitative, prédictive, hors de portée dans l'état actuel des connaissances, et un empirisme "de réalisation", au coût prohibitif.

Le logiciel de CAO sonore est actuellement en cours de développement par Logilab (<https://www.logilab.fr/>), société spécialisée dans l'utilisation de certains outils (Python, Jupyter(Lab), Debian, etc.) pour des applications dans les domaines de l'informatique scientifique et du web sémantique.. Il s'appuie sur différents modules de calcul développés depuis une dizaine d'années par les partenaires du projet :

- un modèle simplifié de la dynamique de la table proposé par le LMS ;
- un modèle numérique de piano développé par l'IMSIA et l'INRIA ;
- un modèle analytique de la vibroacoustique de la table développé au LVA.

Le logiciel est construit selon une architecture modulaire, permettant d'interfacer les différents codes de calcul.



Figure 1: Le piano Opus 102 à 102 touches conçu et fabriqué par Stephen Paulello.

## Objectifs du contrat

En fonction de l'avancement du projet au moment de l'embauche, l'ingénieur sera chargé :

- d'intégrer au projet des codes de calcul existants, en interaction avec les développeurs de Logilab (par exemple certains éléments de la librairie Gypsilab développée au CMAP pour le calcul du rayonnement) ;
- d'écrire des modules d'adaptation entre les données métier (par exemple la géométrie de table d'harmonie) et les données d'entrée des codes de calcul (par exemple le maillage de la table) ;
- de réaliser des interfaces web à destination du facteur ;
- de définir des cas-test de référence pour deux types de table d'harmonie (tables de piano à queue et de piano droit), et de comparer les résultats des calculs avec des données simulées ou expérimentales relatives à ces cas-test.

## Profil du candidat et modalités pratiques

- **Profil souhaité** : diplômé d'école d'ingénieurs ou de Master, avec un goût pour la programmation (Python, C/C++, Matlab ou équivalent), et un intérêt pour les applications en acoustique et vibrations.
- **Référents** : Benjamin Cotté, enseignant-chercheur à l'ENSTA ParisTech (IMSIA), et Nicolas Chauvat, PDG de Logilab.
- **Durée et lieu de contrat** : l'ingénieur sera embauché pour une durée comprise entre 6 et 9 mois, et sera principalement localisé chez Logilab, 104 boulevard Louis-Auguste Blanqui, 75013, Paris.
- **Rémunération** : de 2000 à 2400 euros nets en fonction de l'expérience.
- Pour candidater : envoyer CV et lettre de motivation à [benjamin.cotte@ensta.fr](mailto:benjamin.cotte@ensta.fr) et [nicolas.chauvat@logilab.fr](mailto:nicolas.chauvat@logilab.fr).