

**Fiche projet « acoustique »**

**Acquis d'Apprentissage Visés :**

- Être capable d'analyser un système et de déterminer les grandeurs physiques permettant de caractériser le système.
- Être capable de mettre en place une démarche expérimentale dans un objectif précis.
- Être capable de sélectionner des capteurs adaptés et de mettre en place une chaîne d'acquisition.
- Être capable de post-traiter et d'exploiter les signaux mesurés dans un objectif défini.
- Être capable de comparer de manière pertinente les données mesurées à des modèles et/ou d'autres mesures.

**Equipe encadrante**

Michel Perez : [Michel.Perez@insa-lyon.fr](mailto:Michel.Perez@insa-lyon.fr)

**Description du projet**

Le thème des projets proposés est celui de l'acoustique d'instruments de musique. Les objectifs des projets seront sensiblement les mêmes quels que soient les systèmes étudiés. Il sera ainsi demandé de mettre en place des modèles liés à la formation des ondes générées par l'instrument et d'identifier les approches expérimentales possibles pour valider/recaler les modèles. Une étude à mener est à choisir parmi les suivantes :

- **Comparaison du timbre de la guitare et du piano** : La guitare et le piano sont tous deux des instruments à corde. En analysant le son émis par les cordes, on va tenter comprendre pourquoi le timbre de ces deux instruments est si différent.
- **Harmonie d'un accord** : lorsque plusieurs notes sont jouées simultanément, on perçoit à l'oreille un accord qui paraît plus ou moins « harmonieux ». L'objectif est ici de savoir si on peut rationaliser cette sensation par des mesures.

**Objectifs du projet**

Dans l'objectif de comprendre les phénomènes physiques mis en jeu, il est demandé de mener conjointement les deux axes suivants :

- Analyse du système étudié :
  - Identifier les principaux phénomènes physiques mis en jeu lors de la génération d'un son.
  - Identifier des principales des quantités en acoustique.
- Mise en place d'un modèle :
  - Mettre en place un modèle numérique (python, adams, solidworks, autres...) permettant de modéliser la génération et la perception d'un son, et identifier les hypothèses de simplification.
- Proposer et mettre en place un protocole expérimental :
  - Identifier les points de comparaison possibles par rapport au modèle mis en place
  - Identifier les capteurs nécessaires, la chaîne d'acquisition correspondante
  - Evaluer les incertitudes liées aux mesures expérimentales.
- Exploiter les acquisitions :

- Définir un post-traitement rigoureux permettant d'extraire des signaux les données pertinentes pour la corrélation modèle/expérimentation.
- Exploiter les données pour recalibrer le ou les modèles numériques permettant de reproduire le comportement observé en agissant sur les caractéristiques du système.

#### Supports fournis

On pourra accéder aux pianos des studios Musique-Étude (voire au piano de concert de l'INSA) pour faire des mesures. L'essentiel des mesures pourra être fait grâce à l'application Phyphox.