



## ACOUSTIQUE MUSICALE

### MUSICAL ACOUSTICS

Responsable(s): Michel ROGER, Marc JACOB, Sébastien OLLIVIER

| Cours : 18 | TD : 6 | TP : 0.0 | Autonomie : 4 | BE : 4 | Projet : 0.0 | Langue du cours : MI

### Objectifs de la formation

Introduction à l'acoustique musicale et à ses applications (facture, musique, audio-numérique). Nous étudierons les caractéristiques physiques des sons musicaux et les aspects perceptifs associés. Les instruments de musique sont optimisés pour générer des sons à des fréquences précisément contrôlées. Leur étude physique et leur modélisation permettra de mettre en évidence les mécanismes mis en œuvre dans les sources acoustiques, et de développer des modèles de synthèse sonore. Nous discuterons des résonateurs, et des auto-oscillations des instruments à vent et à corde frottées. Nous introduirons les analogies électro-acoustiques et les appliquerons à la modélisation de dispositifs électroacoustiques (microphones, haut-parleurs, enceintes).

**Mots-clés :** acoustique musicale, auto-oscillations, acoustique non linéaire, synthèse par modèle physique, électro-acoustique, traitement du signal

### Programme

- Introduction à l'acoustique musicale. Caractéristiques des sons musicaux (aspects du signal, aspects physiques et perceptifs)
- Classification du point de vue fonctionnel des instruments de musique Instruments fonctionnant en oscillations libres (percussions, piano, cordes pincées, ...)
- Instruments à vent (résonateurs, cuivres, anches, flute,...), à cordes frottées (violon, etc), et auto-oscillations (stabilité, bifurcations, ...).

### Compétences

- Connaître les notions de base générales en acoustique musicale
- Analyser des signaux sonores musicaux
- Comprendre les différents mécanismes de production du son ainsi que les principes et méthodes de modélisation

### Travail en autonomie

**Objectifs :** Etude d'un problèmes en lien avec une problématique musicale ou de design sonore (mesure, analyse, modélisation, synthèse, ou tests perceptifs).  
Les sujets d'étude pourront être définis en fonction des instruments joués par les étudiants

**Méthodes :** 3 TD, 1 BE (modélisation, simulations, synthèse)

### Bibliographie

A. Chaigne et J. Kergomard, *ACOUSTIQUE DES INSTRUMENTS DE MUSIQUE*, Belin, 2008  
N.H. Fletcher and T. Rossing *THE PHYSICS OF MUSICAL INSTRUMENTS*, Springer, 2008  
M. Castallengo *ECOUTE MUSICALE ET ACOUSTIQUE*, Eyrolles, 2015

### Contrôle des connaissances

Note = N1 (50%) savoir + N2 (50%) savoir-faire

- N1: Examen écrit
- N2 : Rapports de BE