

## Proposition de stage de niveau Master ou Ingénieur :

# Synthèse de champ sonore par diffusion multi-haut-parleurs

### Sujet :

La synthèse de champs sonores à l'aide de réseaux de haut-parleurs est un domaine de recherche actif trouvant de nombreuses applications musicales, multimédia ("réalité virtuelle"), ou industrielles. La reconstruction précise de champs sonores est théoriquement possible, mais en pratique la disposition des haut-parleurs et l'influence acoustique du lieu de restitution sont des facteurs à prendre en compte lorsqu'une reconstruction précise du champ sonore est souhaitée.

L'objectif de ce stage est de mettre en oeuvre et de caractériser un dispositif de diffusion multi-haut-parleur en vue de synthétiser notamment des champs sonores issus de simulations numériques d'effets de propagation extérieure. Plusieurs méthodes pourront être envisagées, et notamment la mise en oeuvre d'un réseau de haut-parleurs pour synthétiser un champ acoustique en trois dimensions en se basant sur la méthode ambisonique d'ordre élevé, qui est une technique de synthèse de champs sonores utilisant la représentation du champ de pression sur une base d'harmoniques sphériques. En se basant sur les travaux de P. Lecomte [1], des champs sonores spatio-temporels simulés seront décomposés dans le domaine des harmoniques sphériques et resynthétisés à l'aide de haut-parleurs.

Afin de comparer les champs simulés et synthétisés, des mesures microphoniques seront effectuées. En fonction de l'avancement du stage, d'autres techniques de synthèse de champ pourront être mises en oeuvre [2]. Une réflexion sera menée sur la manière dont le dispositif pourra être exploité pour des études perceptives.

### Références :

- [1 ] P. Lecomte, 2017, Ambisonie d'ordre élevé en trois dimensions : captation, transformations et décodage adaptatifs de champs sonores, thèse CNAM, <http://www.theses.fr/2016CNAM1076>
- [2 ] A. Vidal, 2017, Diffusion de son 3D par synthèse de champs acoustiques binauraux , thèse Univ. Aix-Marseille, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01501975/>

### Profil :

Etudiant(e) en 2ème année d'un Master scientifique ou en 3ème année d'école d'ingénieur, intéressé par l'audio, le traitement du signal, la programmation, et/ou les mathématiques. Avoir des notions d'acoustique est un plus. Des connaissances en informatique musicale et/ou en logiciels de traitement de signal audio en temps réel seraient également très appréciées (Faust, Max, Puredata, par exemple).

**Indemnité :** standard pour un laboratoire universitaire (indemnité ~ 550 €/ mois)

### Encadrement :

Sébastien OLLIVIER (Maître de Conférences, Univ. Lyon 1, LMFA UMR CNRS 5509)  
Pierre LECOMTE (Post-doctorant, Université de Lyon, LMFA & INSA Lyon)

### Lieu du stage :

Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique, UMR CNRS 5509  
Ecole Centrale de Lyon  
36 avenue Guy de Collongue  
69134 Ecully (France)

### Durée & dates:

3 à 6 mois, possible à partir de Mars ou Avril 2018, à fixer au moment de l'entretien et en fonction des modalités définies par l'établissement d'origine de l'étudiant(e).

**Contact:** Sébastien OLLIVIER, [sebastien.ollivier@ec-lyon.fr](mailto:sebastien.ollivier@ec-lyon.fr)