

## Individualisation de filtres HRTF par apprentissage statistique sur des données morphologiques

Sujet proposé par Maxime BAEULDE (A-Volute / MODAL, INRIA Lille - Nord Europe)

### Encadrants

- Maxime BAEULDE, doctorant (A-Volute / INRIA) maxime.baelde@a-volute.com
- Raphaël GREFF, directeur R&D (A-Volute) raphael.greff@a-volute.com

### Contexte

A-Volute est une société basée à Roubaix qui édite des logiciels d'amélioration audio pour des PC sur le marché gaming, notamment le logiciel Nahimic présent sur les PC du fabricant MSI. A-Volute a développé une solution de son 3D entièrement numérique et en temps réel. Afin de réaliser le rendu du son en 3D, il est nécessaire d'appliquer des filtres particuliers aux signaux sonores, appelés filtres HRTF (Head Related Transfer Function). Des expériences psychoacoustiques ont montré que des filtres individualisés permettaient d'obtenir un rendu optimal en terme de perception sonore en 3D. Néanmoins l'obtention de ces filtres n'est pas aisée. C'est dans ce contexte que ce projet se tient.

### Sujet

En se basant sur l'étude précédente [2], on cherchera une méthode permettant de prédire un jeu de filtres HRTF à partir de paramètres morphologiques [1]. On se focalisera dans le plan d'élévation car les indices de différences de temps et d'intensité entre les oreilles ne jouent pas. De plus, les techniques essayées jusqu'à présent peinent à bien modéliser le lien entre HRTF et paramètres morphologiques. Plusieurs techniques pourront être envisagés : on pourra commencer par modéliser les HRTF par des mélanges de gaussiennes [3] ou des processus gaussiens, puis à chercher une fonction de régression entre les paramètres morphologiques et ces HRTF.

### Compétences attendues

Une solide base en traitement du signal audio-numérique est nécessaire pour mener à bien ce projet. De plus, une bonne connaissance des techniques de Machine Learning et plus particulièrement des modèles de mélanges est recommandée.

### Références

- [1] V. R. ALGAZI et al. « The cipic hrtf database ». In : *Applications of Signal Processing to Audio and Acoustics, 2001 IEEE Workshop on the*. IEEE, 2001, p. 99–102.
- [2] M. BAEULDE. « Modélisation de filtres HRTF et optimisation pour le traitement de spatialisation sonore ». Master Thesis. Université de Lille 1, 3 juil. 2015.
- [3] G. MCLACHLAN et D. PEEL. *Finite Mixture Models*. Wiley, 2000.