

## Offre de Stage

## « Vibro-acoustique du cristal Baschet »

En 1952, les frères Bernard et François Baschet initient le développement d'une nouvelle famille d'instruments de musique : les structures sonores. Pour émettre un son, ces instruments utilisent un principe acoustique, qui consiste à mettre en vibration une verge métallique encastrée. L'excitation de cette verge est effectuée soit par percussion, soit par frottement d'une tige de verre, telle que celles qui étaient utilisées au XIII<sup>e</sup> siècle pour créer des vibrations dans les laboratoires. En particulier, le cristal Baschet, qui utilise une telle tige de verre peut couvrir jusqu'à cinq octaves et est maintenant arrivé à une grande maturité qui en fait un acteur incontournable de la musique contemporaine. Une compréhension approfondie du fonctionnement acoustique de cet instrument est aujourd'hui nécessaire pour en maîtriser les paramètres principaux, tant du point de vue de sa facture que de son utilisation musicale. À terme, la compréhension du comportement acoustique du Cristal Baschet peut aider à la conception d'un modèle se déclinant sous une forme d'instrument « de voyage » et peut permettre une meilleure adaptation de l'instrument à la sensibilité du musicien.

D'un point de vue acoustique, le cristal Baschet est un instrument de musique composé de quatre sous systèmes principaux : des tiges de verre (appelées archets de verre), des verges métalliques (les tiges vibrantes, tiges « support » et masselottes), une plaque support métallique (le collecteur) et des panneaux de forme tronconique (les diffuseurs). Ces éléments interagissent de la manière suivante: à partir du frottement des doigts humides du musicien sur les tiges de verre connectées aux tiges vibrantes encastrées sur le collecteur, les vibrations générées sont rayonnées via les cônes diffuseurs. Les premières constatations expérimentales révèlent un fonctionnement similaire à celui du violon par un mouvement de type adhérence-glissement (« stick-slip » en anglais) où la colophane joue le rôle de l'eau et le crin de cheval le doigt. Un travail préliminaire a déjà été effectué sur le mécanisme d'excitation ce qui a donné lieu à un premier modèle donnant les conditions de jouabilité de l'instrument. Néanmoins, sa confrontation avec une étude expérimentale montre ses limitations. Nous nous intéresserons donc, dans le cadre de ce stage, à proposer un nouveau modèle qui sera à confronter avec des données expérimentales. De plus, si le temps le permet, nous nous intéresserons aussi au rayonnement de l'instrument et, en particulier, son enrichissement spectral lié à la géométrie des cônes diffuseurs.

Lieu :

Equipe LAM – Institut Jean Le Rond d'Alembert UMR CNRS 7190, 11 rue de Lourmel  
75015 Paris En collaboration avec le Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine  
UMR CNRS 6613, Av. Olivier Messiaen 72000 Le Mans

Encadrement :

Jean-Loïc Le Carrou, Enseignant-Chercheur, [jean-loic.le\\_carrrou@upmc.fr](mailto:jean-loic.le_carrrou@upmc.fr)  
François Gautier, Enseignant-Chercheur, [francois.gautier@univ-lemans.fr](mailto:francois.gautier@univ-lemans.fr)

Formation visée :

Master 1/ Ecole d'ingénieur avec de bonnes connaissances en traitement du signal et en acoustique ou vibrations