

Proposition de thèse

Titre : Contrôle actif des guides : application aux instruments de musique et guides d'ondes industriels.

Lieu : Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine (LAUM), Le Mans.

Durée : 2018 – 2021

Encadrants : Manuel Melon, Bruno Gazengel, Christophe Ayrault (LAUM)

Partenaires : Centre de Transfert des Technologies du Mans (CTTM), Institut Technologique Européen des Métiers de la Musique (ITEMM)

Candidature : <https://theses.u-bretagne-normandie.fr/spi/campagne-2018/contrôle-actif-des-guides-application-aux-instruments-de-musique-et-guides-d-ondes-industriels>

Sujet : Au sein des Opérations de Recherche « Physique des instruments de Musique » et « Capteurs et Actionneurs » du LAUM, des travaux de recherche sont menés depuis 2015 sur le contrôle actif des instruments de musique de type cuivre. Les objectifs visés sont le contrôle simultané du rayonnement de l'instrument en termes de puissance et de directivité, et de l'impédance d'entrée, ce qui a pour effet de modifier potentiellement le jeu du musicien [1].

L'objectif de la thèse est l'étude de la faisabilité de ce contrôle actif de guides d'ondes pour des applications musicales d'une part et des applications industrielles d'autre part. Cette thèse doit faire suite à un projet de Master 2 proposé sur cette thématique pour la période janvier - juillet 2018.

L'organisation du travail de la thèse est la suivante. Dans un premier temps, un état de l'art sera effectué pour identifier les systèmes de contrôle actifs mis en œuvre dans les guides d'ondes. Dans un deuxième temps, l'étude physique du système sera réalisée, d'une part à l'aide de modélisations analytiques et numériques, d'autre part à l'aide d'expérimentations permettant de valider les modèles proposés. Cette étude portera sur différentes configurations mettant en œuvre une ou deux couches de sources secondaires (haut-parleurs), elles-mêmes placées à l'intérieur ou à l'extérieur du guide d'ondes [2, 3]. Cette étude sera menée dans un premier temps sur des guides droits puis sur des guides droits munis d'un pavillon. La troisième partie portera sur le contrôle optimal du système [4] et visera à définir les signaux de contrôle qui alimentent les haut-parleurs et à vérifier expérimentalement l'efficacité de ce contrôle. La dernière étape du travail s'attachera à évaluer les performances d'un contrôle en temps différé sur un prototype (et selon le temps à évaluer les performances d'un contrôle en temps réel).

Mots clés : guides d'ondes, transducteurs, rayonnement, éléments de frontières, contrôle actif.

[1] C. Ayrault, T. Laurence, M. Melon et B. Gazengel, Etude d'un contrôle actif sur l'impédance de rayonnement d'un guide, 13ème CFA, Le Mans, 336, 11-15 avril 2016.

[2] M. Melon, Ph. Herzog, A. Sittel and M-A Galland, One dimensional study of a module for active/passive control of both absorption and transmission, Applied Acoustics 73 (2012) 234–242.

[3] J. Larentjev, M. Abom and H. Boden, A Measurement Method for determining the source data of acoustic two-port sources, Journal of Sound and Vibration (1995) 183(3), 517–531.

[4] C.H. Hansen & S.D. Snyder. Active Control of Noise and Vibration. E & FN Spon, 1997.