

Sonification pour nouvelles stratégies de combustion - Interactions sonores et vibratoires

Pour réduire la consommation, les constructeurs automobiles utilisent des procédures consistant à fortement modifier les combustions dans certains cylindres. Ces nouvelles stratégies de combustion apportent au bruit de moteur résultant des irrégularités sonores qui dégradent la qualité sonore perçue. Cette réduction de l'appréciation est d'autant plus perceptible que le moteur contient peu de cylindres (3 ou 4). Afin de corriger cette anomalie acoustique, le constructeur envisage des solutions en sonification, c'est-à-dire par la modification numérique du signal sonore reçu par les passagers. Des technologies synchrones ou asynchrones sont déjà à l'essai et montrent des résultats encourageants. Une partie importante de la thèse portera donc sur l'amélioration et l'évaluation de ces technologies numériques de synthèse sonore. Cependant, ces nouvelles stratégies de combustion peuvent également modifier les vibrations du groupe moto-propulseur, qui se transmettent aux passagers. La synthèse sonore est sans effet sur ces vibrations : elle pourrait donc conduire à des incohérences entre stimuli auditifs et vibratoires qui, dans un fonctionnement standard, sont attribués à une même source (le moteur). Cette nécessaire cohérence entre stimuli sonores et vibratoires a déjà été mise en évidence pour des applications de réalité virtuelle (par exemple, Kim et al., 2006 : un délai maximum existe pour que les stimuli soient perceptivement regroupés). Mais, à notre connaissance, aucune étude n'a encore été menée sur les conséquences de telles incohérences sur l'évaluation du confort (ou de la qualité du produit).

Le programme de travail est donc le suivant :

- développer des méthodes de synthèse sonore permettant de compenser l'effet sur le bruit des stratégies de combustion envisagées,
- modéliser l'effet sur les vibrations dans l'habitacle de diverses stratégies de combustion de cylindres,
- mener des expériences pour évaluer l'intérêt de ces synthèses sonores. Ces expériences pourront être réalisées en véhicule ou en laboratoire, sur un dispositif permettant de soumettre une personne à des vibrations et à du bruit;
- réaliser d'autres expériences pour mieux apprécier le niveau minimum de cohérence entre stimuli vibratoires et acoustiques pour des sujets.

Des outils d'analyse et de synthèse sonore existent déjà chez PSA et seront utilisés, mais aussi développés dans le cadre du travail.

Thèse proposée dans le cadre d'une convention CIFRE entre PSA Peugeot Citroën et le Laboratoire Vibrations Acoustique de l'INSA-Lyon.

Contacts :

Etienne Parizet (etienne.parizet@insa-lyon.fr)

Vincent Roussarie (vincent.roussarie@mpsa.com).