

Interactions UTC

1. [Home](#)
2. [Themes](#)
3. [Mechanical and Materials sciences & engineering; acoustics](#)
4. [08 : Mécanique, acoustique et matériaux](#)
5. L'enseignant-chercheur à sa table de mixage

08 : Mécanique, acoustique et matériaux

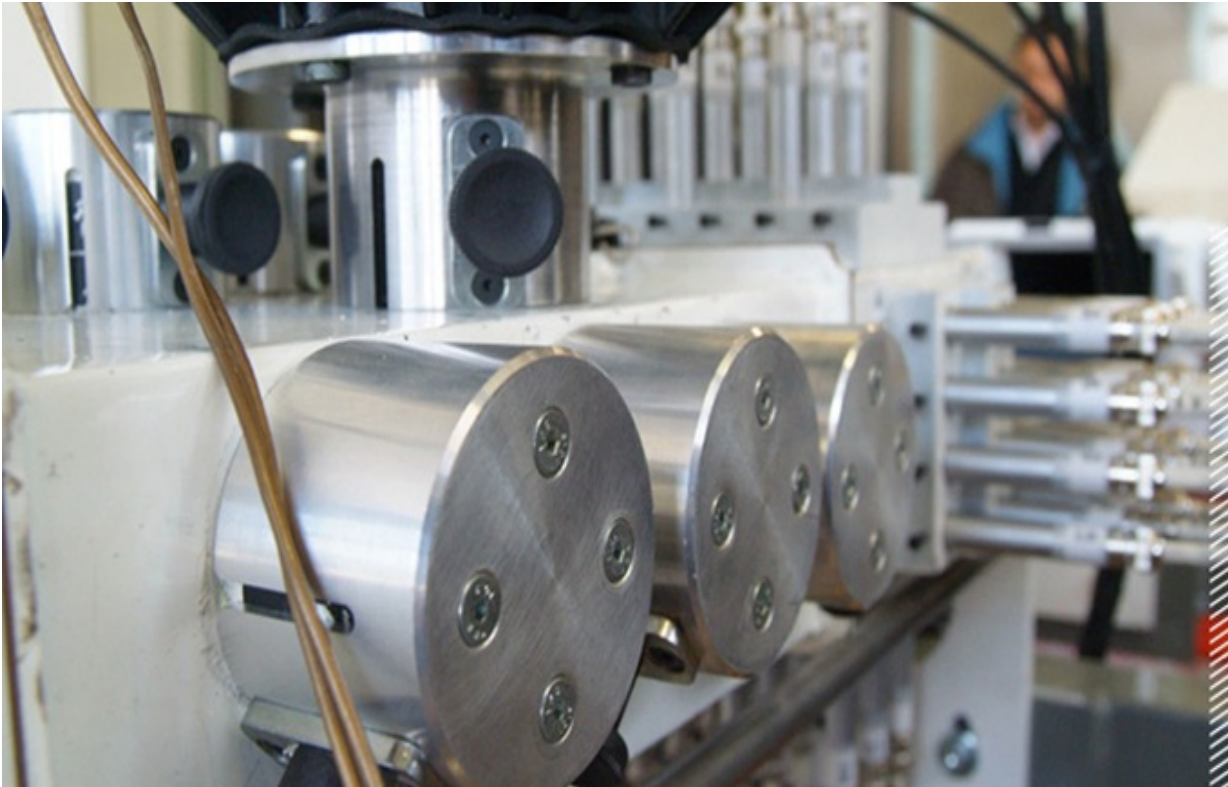
28 May 2009



Summary

- [A la base de la sécurité et de la performance](#)
- [L'enseignant-chercheur à sa table de mixage](#)
- [Des enjeux pour tous les secteurs industriels](#)

L'enseignant-chercheur à sa table de mixage



Trois questions à Jérôme Antoni, enseignant-chercheur à l'UTC et spécialiste du domaine.

Combien de sources de bruits différentes sont-elles aujourd'hui identifiées au sein d'un moteur ? Lesquelles ?

Une des principales sources de bruit au sein d'un moteur provient des combustions successives qui ont lieu dans les cylindres et qui fournissent la puissance mécanique au moteur. Celles-ci génèrent des gradients de pression très rapides qui excitent la structure du bloc moteur à l'image de coups de fusil. Ces sollicitations sont ensuite rayonnées par voie aérienne ou solidienne pour créer le bruit perçu dans l'habitacle ou à l'extérieur du véhicule. Une autre source de bruit importante, en particulier pour les moteurs diesel, est due aux chocs mécaniques des pistons sur les cylindres lors des inversions de forces. Le turbo constitue une autre source

majeure de bruit pour les moteurs qui en sont équipés. Enfin, la technologie de l'injection directe peut être très bruyante. La liste ne s'arrête évidemment pas ici, l'importance relative des sources citées dépendant d'ailleurs de nombreux facteurs comme le régime du moteur, sa température, la composition du carburant... Toute la difficulté pour l'ingénieur motoriste consiste donc non seulement à identifier ces sources, mais aussi à les hiérarchiser.

Comment parvient-on à associer à la séparation des bruits une imagerie acoustique ?

La séparation de sources et leur visualisation par l'imagerie acoustique sont deux phases distinctes d'un même processus qui met en œuvre des méthodes de traitement du signal spatio-temporel sur les pressions acoustiques mesurées par des antennes de microphones. La séparation de sources a pour objectif d'extraire dans le bruit rayonné global les contributions individuelles de chacune des sources, telles qu'elles seraient mesurées si toutes les autres sources concourantes étaient éteintes. Les algorithmes qui sont développés dans cette optique se fondent uniquement sur des critères d'indépendance statistique des sources d'origines physiques différentes. Cela peut paraître un peu magique, mais il ne faut pas oublier que l'on ne fait que copier assez grossièrement la capacité de l'oreille humaine à distinguer dans un morceau de musique la partition jouée par chaque instrument ! Les sources une fois séparées, il convient de représenter le champ acoustique qu'elles produisent au plus proche de la surface du moteur sous la forme d'une image afin de finement localiser leurs origines spatiales.

Quelles sont les solutions envisagées pour une réduction des bruits issus du moteur ?

Il y a classiquement en acoustique trois niveaux d'intervention pour réduire le bruit : ses mécanismes générateurs, son transfert ou son rayonnement. L'ordre de déclinaison de ces trois solutions correspond aussi à leurs efficacités. L'adoption de l'une ou l'autre,

ou de leur combinaison, dépend de nombreux compromis entre des contraintes techniques, des contraintes de performance et de pollution, et bien sûr des contraintes financières.

Des efforts considérables ont été réalisés au cours des dernières décennies dans ce domaine et les constructeurs automobiles français se placent aujourd'hui en première position en terme de prestation acoustique. Mais dès que des sources de bruit sont atténuées, elles en laissent apparaître de nouvelles qui étaient auparavant masquées. Les challenges pour l'avenir portent sur le bruit de roulement (contact roue-chaussée) mais aussi le bruit des moteurs électriques qui sont progressivement amenés à remplacer ou à collaborer avec les moteurs thermiques. De manière générale, il y a aura toujours du travail pour les acousticiens !