

**CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018**  
**14<sup>ème</sup> Congrès Français d'Acoustique**



**Modélisation numérique du rayonnement acoustique en milieu ouvert en fluide thermovisqueux**

N. Joly<sup>a</sup>, S. Durand<sup>b</sup> et P. Honzik<sup>c</sup>

<sup>a</sup>LAUM - UMR CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans, France

<sup>b</sup>LAUM (UMR CNRS 6613), Université du Mans, Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans, France

<sup>c</sup>Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation Sciences, Konviktská 20, 110 00 Praha 1, République tchèque  
nicolas.joly@univ-lemans.fr

En complément des effets de propagation, les effets de diffusion liés à la viscosité et à la conduction thermique du fluide doivent être pris en compte dans certains modèles, en particulier pour les dispositifs de petites dimensions. Des outils de modélisation de l'acoustique en fluide thermovisqueux, basés sur la méthode des éléments finis, sont aujourd'hui disponibles et utilisés par exemple pour l'étude de transducteurs acoustiques miniatures. Si ces outils sont adaptés à la modélisation de domaines fluides bornés, tels qu'une cavité de couplage ou une cavité arrière, la prise en compte en fluide thermovisqueux d'une condition de rayonnement en face avant de membrane, ou à l'extrémité d'un évent, reste délicate dans les modèles numériques. La solution qui est généralement retenue consiste à mailler un domaine fluide borné et à appliquer une condition à la limite approchée sur sa frontière externe, ce qui rend compte de façon plus ou moins approximative des conditions de rayonnement du point de vue du dispositif, et ne permet pas de décrire finement le champ rayonné en espace ouvert.

Dans un modèle en éléments finis, la représentation intégrale du champ permet de rendre compte de la condition de rayonnement en espace ouvert, en considérant la seule composante acoustique du champ en dehors des couches limites thermovisqueuses. Dans le modèle, le calcul des intégrales ne pose pas de difficulté, mais l'usage de la représentation intégrale nécessite certaines précautions pour son implémentation dans un code FEM. Les potentialités de l'utilisation de cette technique sont présentées, en particulier pour la modélisation fine de dispositifs métrologiques, ainsi qu'une application illustrée à partir d'un exemple bi-dimensionnel.