

CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018
14^{ème} Congrès Français d'Acoustique



**Contribution à l'Optimisation de Forme pour le Bruit d'Origine
Aérodynamique**

F. Margnat et W. Gonçalves Da Silva Pinto
INSTITUT PPRIME, B17 - 6 RUE MARCEL DORE, TSA 41105, 86073 Poitiers Cedex 9, France
florent.margnat@univ-poitiers.fr

Une procédure d'optimisation de forme est présentée. Elle est dédiée au bruit généré par les écoulements d'obstacle. La fonctionnelle coût est la puissance acoustique, qui est déduite directement des fluctuations d'effort aérodynamiques par une formule analytique en hypothèse de bruit tonal. Ces derniers sont estimés à partir de la résolution numérique directe de l'écoulement instationnaire en régime laminaire incompressible 2D sur un obstacle convexe symétrique sans incidence. La condition d'adhérence en paroi est assurée par une méthode de frontières immergées, qui permet d'utiliser le même maillage pour toutes les géométries. La forme de l'obstacle est définie à l'aide de 4 arcs de Bézier, dont les contraintes de continuité à l'ordre 2 conduisent à une paramétrisation à 4 degrés de liberté, pilotant le rapport d'aspect, la frontalité et les profilages amont et aval. L'optimisation est obtenue par un algorithme d'essaim particulaire (Particle Swarm Optimisation), qui offre un bon compromis entre le nombre d'évaluations de la fonctionnelle nécessaires pour trouver l'optimum et le risque d'optima locaux. Plusieurs optimisations sont présentées en augmentant progressivement la dimension de l'espace des paramètres afin d'affiner la perception de la surface de réponse et de la dynamique de l'essaim. On obtient notamment jusqu'à une différence d'efficacité en puissance d'au moins 15 dB entre les configurations extrêmes pour un rapport d'aspect fixé, et d'au moins 3.5 dB sous contrainte de surface ou de périmètre. Les premiers résultats montrent que les formes minimisant la fluctuation de portance sont relativement différentes de celles minimisant la trainée moyenne.