



Avis de Soutenance

Monsieur Amal Roy MURALI

Acoustique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Etude de la Dynamique, des Mécanismes et Développement d'un Modèle d'Apprentissage pour le Bruit de Bec Hypersustentateur

dirigés par Monsieur Marc JACOB

Soutenance prévue le **vendredi 06 juin 2025** à 14h00

Lieu : Ecole Centrale de Lyon 36 avenue Guy de Collongue 69134 Ecully

Salle : Amphi 1

Composition du jury proposé

M. Marc JACOB	Ecole Centrale de Lyon	Directeur de thèse
M. Benjamin COTTÉ	École Nationale Supérieure de Techniques Avancées	Rapporteur
M. Florent MARGNAT	Université de Poitiers	Rapporteur
Mme Anita SCHULZ	Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin	Examinatrice
M. Vincent CLAIR	Ecole Centrale de Lyon	Co-encadrant de thèse
M. Emmanuel LÉVÊQUE	Ecole Centrale de Lyon	Examineur
M. Florian GUIHO	Airbus SAS	Invité
M. Michel ROGER	Ecole Centrale de Lyon	Invité

Mots-clés : Bruit de bec hypersustentateur, modélisation acoustique, Modèle d'Apprentissage, Aéroacoustique,

Résumé :

Ce mémoire présente une étude numérique approfondie de la dynamique de l'écoulement et des mécanismes aéroacoustiques associés à un bec hypersustentateur, en s'appuyant sur des simulations à haute fidélité. Un modèle académique à échelle réduite de la géométrie du bec est utilisé pour effectuer des simulations aux grandes échelles (LES) basées sur la méthode de Lattice Boltzmann (LBM), permettant de résoudre finement les structures d'écoulement et les sources de bruit. Le mémoire aborde également en détail la configuration numérique, les formulations théoriques, ainsi que les procédures de validation spécifiques aux calculs aéroacoustiques, garantissant la robustesse et la fiabilité de l'approche utilisée. Les résultats numériques sont validés rigoureusement par comparaison avec des données expérimentales issues d'une étude antérieure. L'analyse des résultats met en évidence des inhomogénéités jusqu'alors non-décrites dans la direction de l'envergure, au sein de l'écoulement dans la cavité du bec. En particulier, la composante de vitesse dans la direction de l'envergure présente des modulations spatiales périodiques, induisant des oscillations localisées qui contribuent à une émission acoustique accrue. Pour approfondir cette observation, une étude paramétrique est menée en faisant varier la géométrie de la cavité, révélant la sensibilité de ces modulations aux variations géométriques. Par ailleurs, un modèle de substitution construit à partir d'une méthode d'apprentissage reposant sur une approche bayésienne est développé pour permettre la prédiction du bruit en champ lointain. Ce modèle de substitution est couplé à une stratégie d'Apprentissage Actif, permettant d'explorer de manière efficace un espace de paramètres à forte dimensionnalité, tout en minimisant les coûts de calcul. Les formulations théoriques à la base de cette approche sont détaillées, et des cas d'application du modèle démontrent sa capacité à capturer les caractéristiques des spectres acoustiques résultants d'interactions complexes entre l'écoulement et le bruit.