



# **Acoustique modale et stabilité linéaire par une méthode numérique avancée. Cas d'un conduit traité acoustiquement en présence d'un écoulement**

## **Soutenance de thèse de Lucas PASCAL**

**le mercredi 6 novembre 2013 à 10 h 30  
Auditorium de l'ONERA - TOULOUSE**

### **Devant le jury :**

- Gwenael GABARD de l'Université de Southampton (Royaume Uni)
- Jean-Christophe ROBINET de Dynfluid – Arts et Métiers à Paris
  - Christophe AIRIAU de l'IMFT à Toulouse
  - Yves AUREGAN de l'Université du Maine au Mans
- Yann DOUTRELEAU de l'ENSTA Bretagne à Brest
  - David MARX de l'Institut Pprime à Chasseneuil
  - Grégoire CASALIS de l'Onera/DMAE à Toulouse
  - Estelle PIOT de l'Onera/DMAE à Toulouse

### **Résumé :**

Ce travail de thèse s'inscrit dans l'effort de réduction des nuisances sonores dues à la soufflante d'un réacteur double-flux à l'aide de matériaux absorbants acoustiques, appelés communément «liners». Afin d'optimiser ces traitements acoustiques, il convient d'étudier en détail la physique de la propagation acoustique en présence de liner. De plus, il s'agit d'améliorer la compréhension des instabilités hydrodynamiques pouvant se développer sur un liner sous des conditions particulières et possiblement génératrices de bruit. Ce travail de thèse a consisté à développer un code de calcul en formulation Galerkin discontinue pour l'analyse modale et la stabilité dans un conduit traité acoustiquement, code qui a été appliqué à des configurations réalistes, en considérant une section transverse ou longitudinale d'un conduit. Les études modales réalisées dans la section transverse ont apporté des informations sur la propagation acoustique dans une nacelle de turbofan avec des discontinuités du traitement acoustique («splines»), ainsi que dans le banc B2A de l'ONERA. Les calculs dans la section longitudinale ont nécessité l'implantation de conditions aux limites PML pour tronquer le domaine de calcul, ainsi que d'une condition aux limites sur le liner, modélisée en domaine temporel à partir d'une extension de travaux existants dans la littérature. Avec ces outils, le code a permis de mettre en évidence une dynamique de type amplificateur de bruit due au développement d'une instabilité hydrodynamique sur le liner en présence d'écoulement cisailé ainsi qu'un rayonnement acoustique en amont et en aval du conduit dû à cette instabilité.

**Mots-clés :** ACOUSTIQUE, LINER, INSTABILITE HYDRODYNAMIQUE, PERTURBATION OPTIMALE, METHODE GALERKIN DISCONTINUE