

Thèse de doctorat de l'Université Nice-Sophia Antipolis

**Contribution à une méthode de raffinement de maillage basée sur le vecteur adjoint pour le calcul de fonctions aérodynamiques**

Présentée par  
**Sébastien BOURASSEAU**

L'adaptation de maillage est un outil puissant pour l'obtention de simulations aérodynamiques précises à coût limité. Dans le cas particulier des simulations visant au calcul de fonctions aérodynamiques (efforts, moments, rendements...), plusieurs méthodes dites de raffinement « ciblé » (ou, en anglais, *goal-oriented*) basées sur le vecteur adjoint de la fonction d'intérêt ont été proposées. L'objectif de la thèse est l'extension d'une méthode de ce type basée sur la dérivée totale ( $dJ/dX$ ) de la grandeur aérodynamique d'intérêt,  $J$ , par rapport aux coordonnées du maillage volumique,  $X$ .

Les trois méthodes usuelles de calcul de gradient discret -- la méthode de différentiation directe, la méthode adjointe-"paramètres" et la méthode adjointe-"maillage" évaluant  $dJ/dX$  -- ont tout d'abord été étudiées et codées dans le logiciel *elsA* pour des maillages non-structurés, pour des écoulements de fluide parfait et des écoulements laminaires.

La seconde étape du travail a consisté à créer un senseur local  $\theta$  basé sur  $dJ/dX$  qui identifie les zones du maillage volumique où la position des noeuds a une forte incidence sur l'évaluation de la fonction  $J$ . Ce senseur sert d'indicateur pour l'adaptation de différents maillages, pour différents régimes d'écoulement (subsonique, transsonique, supersonique), pour des configurations d'aérodynamique interne (aube et tuyère) et externe (profil d'aile). La méthode proposée est comparée à une méthode de raffinement ciblée très populaire (Venditti et Darmofal, 2001) et à une méthode de raffinement basée sur les caractéristiques de l'écoulement (ou, en anglais, *feature-based*) ; elle conduit à des résultats très satisfaisants.

Soutenance le 14 décembre 2015 à 9h30 en salle AY 0263 – ONERA Meudon – devant le jury composé de :

M. Rémi ABGRALL	Rapporteur	Professeur, Université de Zurich
M. Fayssal BENKHALDOUN	Rapporteur	Professeur, Université Paris 13
M. Jean-Antoine DÉSIDÉRI	Directeur de thèse	Directeur de Recherche, INRIA
M. Francesco GRASSO	Président	Professeur, CNAM
M. Jacques PETER	Co-directeur de thèse	Maître de Recherche, ONERA
M. Jacques RIOU	Membre invité	Ingénieur, SAFRAN Snecma Villaroche