

# Qualification des simulations numériques par adaptation anisotropique de maillages

Soutenance de thèse – Maxime Nguyen-Dinh  
**Mercredi 19 mars 2014 à 14h00**  
 ONERA Châtillon – Salle Contensou

## Devant le jury composé de :

Ch. Corre	Professeur, Université de Grenoble	Président
J.-A. Désidéri	Directeur de Recherches, INRIA	Directeur de thèse
R.P. Dwight	Professeur assistant, TU Delft	Rapporteur
B. Koobus	Professeur, Université de Montpellier	Rapporteur
M. Meaux	Ingénieur EADS-IW	Membre invité
J. Peter	Maître de Recherches, ONERA	Examinateur
R. Sauvage	Ingénieur, AIRBUS	Examinateur
M. Visonneau	Directeur de Recherches CNRS, ECN	Rapporteur

## Résumé

La simulation numérique est largement utilisée pour évaluer les performances aérodynamiques des aéronefs ainsi qu'en optimisation de forme. Aussi, l'objectif des simulations est souvent le calcul de fonctions aérodynamiques (e.g. les forces et moments exercés sur un avion). L'objet de cette thèse est d'étudier des méthodes d'adaptation de maillages basées sur la dérivée totale de ces fonctions par rapport aux coordonnées du maillage (notée, pour une fonction  $J$ ,  $dJ/dX$  et qui peut être calculée par la méthode adjointe discrète) pour l'évaluation précise de ces grandeurs d'intérêt.

La première partie de cette étude concerne l'adaptation de maillages pour des écoulements de fluide parfait. Le senseur qui détecte les zones du maillage à raffiner s'appuie sur la norme de la dérivée  $dJ/dX$ . Cette étude a confirmé la pertinence de l'utilisation de cette dérivée pour adapter des maillages pour le calcul précis d'une fonction  $J$ . La seconde partie du travail est la construction et l'étude de critères d'une fiabilité accrue basés sur  $dJ/dX$  pour, d'une part, adapter des maillages et, d'autre part, estimer si un maillage donné est bien ou mal adapté pour le calcul de la fonction  $J$ . De plus, une méthode de remaillage efficace basée sur une EDP elliptique est présentée. Cette nouvelle méthode est appliquée pour des écoulements bidimensionnels de fluide parfait ainsi que pour un écoulement décrit par les équations RANS.

La dernière partie de l'étude est consacrée à l'application de la méthode proposée à des cas tridimensionnels d'écoulements RANS sur des géométries d'intérêt industriel.

Les deux premières parties du travail de recherche sont décrites dans des articles parus dans *Computers and Fluids* (vol. 66 pp 194–214) et *European Journal of Mechanics B/Fluids* (vol. 45 pp 51–71).