



Hélène TOUBIN Doctorante à l'Onera soutiendra ses travaux de thèse :

« Prediction and Phenomenological Breakdown of Drag for Unsteady Flows »

le Vendredi 30 Octobre 2015 à 14h00 à l'Onera Meudon (Salle AY 02 63)

devant le jury composé de :

RAPPORTEURS

Renato TOGNACCINI
Philippe DEVINANT

Professeur, Université Naples, Italie
Professeur, Polytech Orléans

EXAMINATEURS

Georges GEROLYMOS
Serge HUBERSON

Professeur, Institut Jean le Rond d'Alembert Paris
Professeur, Université Poitiers

DIRECTEUR DE THESE

Michel Costes

Docteur Ingénieur, Onera Meudon

ENCADRANT

Didier Bailly

Docteur Ingénieur, Onera Meudon

MEMBRE INVITE

Simon Trapier

Docteur Ingénieur, Airbus Toulouse

RESUME

Prediction and Phenomenological Breakdown of Drag for Unsteady Flows (Prévision et décomposition phénoménologique de la traînée pour des écoulements instationnaires)

L'estimation précise de la traînée est aujourd'hui un enjeu majeur pour les avionneurs. Il est nécessaire d'identifier et de quantifier ses sources phénoménologiques dans le cadre d'un processus de design efficace. Les méthodes champ lointain, qui permettent une telle décomposition de la traînée, sont cependant limitées aux applications stationnaires. Cette étude consiste à développer une méthode d'extraction champ lointain destinée à permettre une décomposition phénoménologique de la traînée pour des écoulements instationnaires. La première étape a consisté à généraliser la formulation stationnaire de Van der Vooren aux écoulements instationnaires, en partant d'une nouvelle démonstration rigoureuse de sa méthode. Des axes pour l'amélioration de la robustesse et du contenu physique ont ensuite été explorés. Des contributions acoustiques ont en particulier été mises en évidence et quantifiées. La formulation à cinq composantes ainsi obtenue a ensuite été appliquée à des cas tests simples, dans le but de valider aussi bien que possible la décomposition phénoménologique. Le comportement des composantes de traînée s'est avéré cohérent avec la physique de l'écoulement. Enfin, la méthode a été appliquée à des cas complexes afin de démontrer ses capacités : un cas instationnaire 3D ainsi qu'un écoulement simulé en ZDES. Dans l'avenir, il serait intéressant de continuer à explorer la définition de la composante de traînée induite, par exemple en utilisant les formulations basées sur le vecteur vitesse. En ce qui concerne les cas d'application, l'évaluation de la performance d'un doublet d'hélices contra-rotatives pourrait fortement bénéficier de l'utilisation d'une méthode comme celle-ci. L'optimisation instationnaire d'une des composantes de traînée pourrait également être envisagée. Enfin, des applications en aéroélasticité ou en vol d'ailes battantes pourraient être d'intéressantes perspectives.

Mots clés : TRAÎNÉE ; CHAMP LOINTAIN ; PERFORMANCE ; AÉRODYNAMIQUE ; CFD ; INSTATIONNAIRE.