

42^{ème} Colloque d'Aérodynamique Appliquée

COUPLAGES ET OPTIMISATION MULTIDISCIPLINAIRES

Nice, les 19 - 20 et 21 mars 2007

En partenariat avec l'INRIA et l'Université de Nice Sophia-Antipolis

COMITÉ DE PROGRAMME

PRÉSIDENT DU COMITÉ DE PROGRAMME :

Raymond BEC	CNES
Jean-Paul BONNET	LEA/CNRS
Pierre BRENNER	EADS ST
Denis DARRACQ	AIRBUS France
Alain DERVIEUX	INRIA - Sophia Antipolis
Gérard FOURNIER	GFIC
Denis JEANDEL	ECL/CNRS

Jean DÉLERY

AAAF/ONERA

Philippe KOFFI

DGA

Philippe MORICE

ONERA

Didier PAGAN

MBDA

Richard PASQUETTI

Université de Nice Sophia- Antipolis

Jean-Pierre ROSENBLUM

Dassault Aviation

Jean-Pierre VEUILLOT

ONERA

APPEL À COMMUNICATIONS



Calcul ONERA avec code elsA



Objectifs et Thèmes

Les couplages multiphysiques faisant intervenir l'aérodynamique sont omniprésents dans les travaux de conception des aéronefs (avions de transport et de combat, missiles, lanceurs et véhicules spatiaux, hélicoptères, etc.), des moteurs et des véhicules terrestres, où l'industriel recherche le meilleur compromis entre plusieurs exigences associées à des métiers différents. En s'appuyant sur les progrès récents des techniques d'optimisation, l'industriel cherche à se doter d'outils d'optimisation pluridisciplinaires qui l'aideront à réaliser plus rapidement ce compromis et à prendre en compte un nombre de contraintes plus important.

Parmi les couplages faisant intervenir l'aérodynamique on peut citer :

– **Les interactions fluide-structure.** Celles-ci incluent l'aérodistorion, qui se traduit par une déformation de l'aéronef sous l'effet des forces de pression et dont il résulte une modification de l'écoulement, le tremblement ou l'instationnarité des décollements induit des charges vibratoires, l'aéroélasticité où l'on s'intéresse à la prédiction du flottement de façon à prévenir les risques d'entrée en résonance de la structure (voilure, aubage, tuyère, etc.) excitée par l'aérodynamique instationnaire.

– **L'aérothermique.** Elle concerne les problèmes de transfert de chaleur fluide-structure, où l'on essaye de protéger la structure par des techniques de film cooling, que ce soit pour préserver sa tenue structurale (aubes de turbine ou canal PC, tuyère de lanceur spatial) ou pour diminuer la signature infrarouge des parties chaudes visibles. D'autres exemples portent sur les échauffements dans les zones à forte courbure et en pied de gouverne des véhicules spatiaux lors de leur rentrée atmosphérique. De même on peut associer à l'aérothermique la question du givrage où l'on cherche à prédire les formes de givre et leur impact sur les performances avion et moteur, ainsi qu'à mettre en évidence l'efficacité des systèmes de dégivrage.

– **L'aéroacoustique et l'aéro-vibro-acoustique.** En aéroacoustique, on couple la prédiction aérodynamique des sources de bruit avec la propagation acoustique de façon à satisfaire les normes de bruits. On cherche également à réduire le bruit de rotor ou le bang sonique. L'industriel est aussi amené à rechercher le meilleur compromis entre réduction du bruit de jet et minimisation de la traînée. En aéro-vibro-acoustique, on s'intéresse à la fatigue structurale en aval d'un aérofrein, aux vibrations dans une soute d'avion, aux interactions entre un décollement de voilure ou de fuselage et la dérive ou l'empennage horizontal, etc. Le souci des constructeurs est aussi de réduire le bruit d'habitacle de manière à améliorer le confort des passagers.

– **L'aérothermochimie.** Ici on cherche à optimiser la combustion tout en refroidissant les parois de la chambre (aérothermique) et en essayant de limiter les émissions polluantes. D'autres exemples concernent les écoulements hypersoniques en non équilibre chimique, la dispersion des polluants dans l'atmosphère et la signature infrarouge des jets.

– **Le couplage entre aérodynamique et mécanique du vol.** Il concerne en particulier les avions de combat pour lesquels on cherche à prédire le comportement dynamique lors de manœuvres à partir des instationnarités de l'écoulement. Dans ce couplage interviennent aussi les déformations structurales induites par l'aérodynamique ainsi que les efficacités de gouvernes et les commandes de vol. Un autre exemple apparaît dans les phases de séparation d'emports pour lesquelles la trajectoire de la charge est fortement couplée aux interactions aérodynamiques.

D'autres exemples de couplages multiphysiques peuvent être trouvés dans les actionneurs développés pour le contrôle des écoulements ainsi que dans les techniques comme l'électrofluidodynamique ou la génération de plasma. Les progrès accomplis ces dernières années sur l'optimisation automatique des formes aérodynamiques (différentiation automatique, méthodes adjointes, algorithmes génétiques, etc.) conduisent à mettre en place une optimisation multidisciplinaire de systèmes complexes applicable aux futurs projets d'aéronefs, de moteurs ou de véhicules terrestres. Elle peut être considérée soit à un niveau global, soit à un niveau de détail plus fin.

L'objectif de l'optimisation multidisciplinaire est ainsi la recherche de la meilleure solution dans tous les corps de métier et à différents niveaux de la définition. Elle permet de gérer de façon efficace les interactions entre les experts des domaines concernés et nécessite une réflexion sur la meilleure stratégie d'interaction entre les divers niveaux de modélisation. Par exemple, elle peut aider à l'optimisation combinée de l'aérodynamique et de la furtivité lors de la conception d'un aéronef de combat furtif.

L'objectif de ce 42^{ème} colloque sera de faire le point sur l'avancement des travaux multidisciplinaires impliquant l'aérodynamique, aux niveaux théorique, numérique et expérimental, et relevant de la recherche fondamentale, de la recherche appliquée et de leur mise en œuvre industrielle. Ce colloque prendra en compte des applications multiphysiques tirées du domaine de l'aéronautique, du spatial, mais aussi des transports terrestres.

Publications du colloque

Afin de leur donner une plus large diffusion et de les valoriser aux yeux de la communauté scientifique internationale, l'AAAF a décidé, de promouvoir la publication des meilleures communications de ses Colloques dans la revue internationale *Aerospace Science and Technology* (AST). Les auteurs sont donc encouragés à proposer leur communication sous forme d'article pour publication dans AST. Cette action ne dispense pas bien sûr de la procédure d'évaluation par des experts choisis par AST, seule garante de la qualité scientifique des articles. Les articles publiés par AST étant en anglais, pour éviter une réécriture **les textes des communications destinés aux actes du Colloque pourront être rédigés en anglais.** Il est toutefois rappelé, que le français demeure la langue de travail du Colloque.

Conférences pilotes

- Jean-Antoine DÉSIDÉRI
INRIA Sophia-Antipolis
- Ann DOWLING
LMFA/Université de Cambridge
(sous réserve)
- Michel RAVACHOL
Dassault Aviation
- Stéphane SOUMILLON
Airbus France
- Jean-Jacques THIBERT / ONERA

Appel à communications et informations

Les propositions de communication sont sollicitées sous la forme de résumé d'une page de 300 à 500 mots environ, éventuellement accompagné de figure(s). Elles sont à faire parvenir avant le **13 novembre 2006** sous forme électronique (Word) au secrétariat de l'AAAF.

AAAF • 6, rue Galilée – 75016 Paris

Tél. : 01 56 64 12 30 – Fax : 01 56 64 12 31

E-mail : secrexec@aaaf.asso.fr – Web : www.aaaf.asso.fr

L'auteur principal sera cité en premier. Le comité d'organisation informera les auteurs des communications retenues **mi-décembre 2006.**

Langue du colloque

Sauf exception, les conférences seront données en français. Les textes et illustrations pourront être fournis soit en français, soit en anglais, pour le **19 février 2007** en vue de leur intégration dans les actes du colloque.

Dates butoir clés

Envoi des résumés : **13 novembre 2006**

Décision d'acceptation : **18 décembre 2006**

Envoi des textes écrits : **19 février 2007**

Colloque à Nice : **19-21 mars 2007**