

CURRICULUM VITAE

KOOBUS Bruno

Né le 9 mai 1965 à Lyon

Marié, 2 enfants

Université Montpellier 2

Institut de Mathématiques et de Modélisation de Montpellier

Case Courrier 051

Place Eugène Bataillon

34095 Montpellier Cedex 5

Email : koobus@math.univ-montp2.fr

Tel. : 04 67 14 32 58

Diplômes et postes :

- | | |
|----------------|--|
| Sept. 1998/... | Maître de conférences à l'université Montpellier 2 |
| 1998 | Ingénieur expert à l'INRIA |
| 1996-1997 | <i>Research associate</i> à l'université du Colorado à Boulder (USA) |
| 1995-1996 | Post-doc à l'université du Colorado à Boulder (USA) |
| 1991-1994 | Thèse à l'INRIA Sophia-Antipolis : <i>Algorithmes multigrille et algorithmes implicites pour les écoulements compressibles turbulents</i> (directeur Alain Dervieux) |
| 1990-1991 | Service nationale : scientifique du contingent au GERDSM (<i>Groupe d'Etudes et de Recherche en Détection Sous-Marine</i> , Toulon) |
| 1984-1990 | Cursus universitaire dans les facultés des sciences de Nice et Besançon:
DEA d'Analyse numérique (université de Nice, 1989-1990)
DESS de Calcul scientifique (université de Besançon, 1988-1989) |

Titulaire de l'habilitation à diriger des recherches, soutenue le 11 septembre 2008 à l'université Montpellier 2 : *Contribution à la simulation numérique d'écoulements compressibles en maillages fixes et dynamiques.*

Activités d'encadrement doctoral :

Je bénéficie depuis le 1er octobre 2007 de la Prime d'Encadrement Doctorale et de Recherche.

Directeur de la thèse d'Hilde Ouvrard commencée en octobre 2006 sur le thème de la simulation d'écoulements tourbillonnaires par les approches de modélisation de la turbulence VMS-LES et hybride RANS/VMS-LES [26,27,28,29,30] + 1 article soumis [So1] + 1 article en préparation.

Co-encadrement de la thèse de Simone Camarri [5,7,12,42,50,54,55] : *Reduced-Order Models for the Simulation of Turbulent Flows*, Université de Pise, 2003, directeur de thèse : Maria-Vittoria Salvetti.

Co-encadrement de la thèse de François Courty [11,36,41] : *Optimisation Différentiable en Mécanique des Fluides Numérique*, université d'Orsay, 2003, directeur de thèse : Alain Dervieux.

Co-encadrement de la thèse de Hai Tran [14,20,58] : *Numerical Simulation of Fluid/Structure Interaction Phenomena in Viscous Dominated Flows*, Université du Colorado à Boulder, 2001, directeur de thèse : Charbel Farhat.

Co-encadrement de la thèse de Christoph Degand [21,60,61] : *Moving Grids for Non Linear Dynamic Aeroelastic Simulations*, Université du Colorado à Boulder, 2001, directeur de thèse : Charbel Farhat.

Examineur de jurys de thèse dans les organismes de recherche français et étrangers suivants :

- l'université de Stanford (Ajaykumar Rajasekharan, 2008)
- l'université de Pise (Simone Camarri, 2003)
- l'université de Pau (Yann Moguen, 2008)
- l'Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse (Sebastien Bourdet, 2005)
- l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (Maud Poret, 2005)
- l'université Montpellier 2 (Laurent Daumas, 2005, et Alexis-Alexandre Glawdys, 2004).

Responsabilités administratives et scientifiques :

Responsable du Master 2ème année parcours *Mathématiques et applications* de l'université Montpellier 2 depuis la rentrée universitaire 2007.

Membre du bureau du Département Enseignement de Mathématiques de l'université Montpellier 2 depuis 2003.

Responsable informatique de l'Institut de Mathématiques et de Modélisation de Montpellier depuis 2008.

Membre du pool d'expert 26ème section de l'université Montpellier 2 depuis fin 2008.

Membre extérieur titulaire de la commission de spécialistes 26ème section de l'université Bordeaux 1 de 2005 à 2008.

Depuis 1999 membre des projets SINUS (directeur Alain Dervieux) puis TROPICS (directeur Laurent Hascoët) de l'INRIA Sophia-Antipolis (en tant que *conseiller scientifique* puis *collaborateur extérieur*).

Co-organisateur avec les professeurs Maria-Vittoria Salvetti (université de Pise, Italie) et Thomas J.R. Hughes (université du Texas à Austin, USA) du forum de l'*American Society for Mechanical Engineers* sur l'approche *Multi-échelle variationnelle de la simulation des grandes structures* qui aura lieu à Montréal en août 2010.

Invitations :

Séjours invités à l'étranger (durée de 2 semaines à 1 mois) dans l'équipe du professeur Charbel Farhat (cfarhat@stanford.edu):

-à l'université de Stanford (août 2005 et mai 2008)

-à l'université du Colorado (juillet 1999, juin 2001 et juin 2002)

Divers :

Rapporteur pour les journaux internationaux :

Journal of Computational Physics
Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering
International Journal for Numerical Methods in Fluids
Advances in Engineering Software
International Journal for Numerical Methods in Engineering
Multiscale Modeling and Simulation (SIAM journal)
European Series in Applied and Industrial Mathematics
Flow, Turbulence and Combustion
Acta Mechanica

Activités en matière d'enseignement :

Depuis septembre 1998, date de ma prise de fonction à l'université Montpellier 2, je dispense annuellement des enseignements (cours, TD et TP) pour 192h00 équivalent TD dans les matières et les niveaux de formation suivants :

- mathématiques générales (analyse, algèbre) en Licence 1ère et 2ème année (filères mathématique, biologie ou sciences de la terre selon les années), analyse numérique et calcul scientifique en Licence 2ème et 3ème année (filière mathématique, chimie ou PeiP en 2ème année, filière mathématique en 3ème année),
- analyse numérique et calcul scientifique en Master 1ère et 2ème année (filière mathématique),
- un cours de formation doctorale en calcul scientifique pour l'école doctorale *Information Structures Systèmes* de Montpellier.

Les enseignements dispensés, outre les cours de mathématiques générales de Licence, recouvrent (tous niveaux confondus) un large spectre du domaine de l'analyse numérique et du calcul scientifique :

- analyse numérique de base : arithmétique flottante, résolution des équations non linéaires, interpolation, méthode des moindres carrés, méthodes de quadrature, résolution d'équations différentielles ordinaires,
 - analyse numérique matricielle : méthodes directes (factorisation LU, Cholesky, décomposition QR), méthodes itératives (Jacobi, Gauss-Seidel, SOR, méthodes multigrille),
 - analyse numérique des Equations aux Dérivées Partielles : classification des EDP et leurs propriétés, aspect modélisation, méthode des différences finies, méthode des éléments finis, méthode des volumes finis, formulation mixte éléments finis/volumes finis, analyse des schémas de discrétisation (consistance, précision, stabilité, convergence), discrétisation d'EDP sur maillages déformables, discrétisation d'EDP couplées,
 - introduction au calcul parallèle avec la mise en oeuvre de TP utilisant la bibliothèque de communication MPI.
- Pour les TP, utilisation du langage FORTRAN, des logiciels Matlab, Scilab, Octave, et de la bibliothèque de communication MPI.

Pour exemple, le détail de mes enseignements pour l'année universitaire 2008-2009 est le suivant:

Licence 1ère année: UE Biomaths1 (51h00 ETD)
Licence 2ème année: UE Algèbre linéaire 3 (30h00 ETD)
Licence 3ème année: UE Calcul scientifique (18h00 ETD)
Master 1ère année: UE Analyse numérique (54.5h00 ETD)
Master 2ème année: UE EDP et calcul scientifique (24h00 ETD)
Cours de formation doctorale : Calcul scientifique pour les sciences de
l'ingénieur (15h00 ETD)
+ Encadrement de : 2 stages Master 1ère année *Mathématiques et Statistique*,
1 stage Master 2ème année *Mathématiques et Applications*,
1 projet Polytech'Montpellier.

Activités en matière de recherche :

Mes activités de recherche se positionnent dans le domaine de la mécanique des fluides numérique. Plus particulièrement, mes travaux ont porté sur les problèmes relatifs : - aux schémas de discrétisation des équations de la mécanique des fluides compressibles en maillage non structuré fixes et mobiles - à la turbulence (approches déterministes et statistiques, aspects modélisation et simulation) - au couplage fluide/structure - à l'optimisation de forme - au calcul intensif sur supercalculateurs parallèles - aux solveurs linéaires (pour la résolution efficace séquentielle et parallèle de systèmes linéaires).

Ces travaux de recherche se sont déroulés dans un cadre de collaborations scientifiques nationales et internationales (avec le *Department of Mechanical Engineering* de l'université de Stanford, le *Department of Aerospace Engineering Sciences* de l'université du Colorado, le *Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale* de l'université de Pise, le projet *TROPICS* de l'INRIA, le département *GTE* de l'université de Pau) ainsi qu'au travers la participation à différents projets régionaux, nationaux ou européens :

- un projet du programme national *Comité d'Orientation Supersonique* (COS) du Ministère de la Recherche impliquant l'Institut de Mathématiques et de Modélisation de Montpellier et l'INRIA dans le domaine du couplage fluide/structure et de l'optimisation de forme [4,8,43],
- deux projets d'étude relatives au programme de *Dirigeable transporteur de charges lourdes* entre l'Institut de Mathématiques et de Modélisation de Montpellier et l'université de Pau dans le domaine de la turbulence et du couplage fluide/structure, dans le cadre d'un soutien financier du Conseil Régional d'Aquitaine et de fonds FEDER (Fonds Européen de Développement Régional) [37,38,45,46,47],
- le *Consortium* nationale *AéroStructure* (CAS) regroupant 6 industriels français (EDF, SEP, SNPE, Dassault, Hispano-Suiza, Aérospatiale), le CNES et l'INRIA

sur les aspects méthodologies et simulation de problèmes d'interaction fluide/structure [15,16,17,48,52,57],

- le consortium *UNSI (Brite/EuRam Project)* regroupant des instituts et des industriels européens (Alenia, BAe, DASA-M, Dassault Aviation, FFA, NUMECA, SAAB et INRIA) pour l'étude des méthodologies numériques en couplage fluide/structure et leur application à des problèmes couplés [24],

- le projet européen *AEROSHAPÉ* (partenaires : DLR, INRIA, SNLR, ONERA, Dassault, Saab, Daimler Benz Aerospace, CIRA, etc.) en optimisation de forme [11,36,41],

- le projet *FLOWnet* regroupant des universités, instituts et industriels européens (Université de Rome, Ecole Polytechnique de Lausanne, SAAB, Onera, DASA, INRIA, etc.) pour la validation scientifique de problèmes d'écoulements et l'élaboration d'une base de données en CFD (Computational Fluid Dynamics) [68].

D'autre part, un projet ANR du programme COSINUS (projet ECINAD: Ecoulements instationnaires turbulents et adjoints par simulation numérique de haute performance) entre l'INRIA (coordinateur), l'Institut de Mathématiques et de Modélisation de Montpellier, l'IMFT et la société LEMMA a été soumis début 2009. Dans l'éventualité où ce projet est accepté, mon travail de recherche au sein de ce consortium porterait sur l'étude et la mise en oeuvre d'algorithmes de résolution parallèle ayant de bonnes propriétés de scalabilité, ainsi que la simulation sur supercalculateurs parallèles d'écoulements fortement instationnaires par un nouveau modèle de turbulence hybride.

Ces travaux de recherche ont fait l'objet de diverses publications dans des journaux internationaux et des proceedings de conférences (voir ci-après pour le détail de ces publications). Une synthèse est donnée en première partie du document d'habilitation à diriger des recherches joint.

Les résultats issus de ces travaux en mécanique des fluides numérique ont d'autre part été incorporés, pour la majorité, dans une plate-forme de calcul parallèle "AERO-F" dont la vocation est la simulation d'écoulements compressibles tridimensionnels non visqueux, laminaires ou turbulents en maillage non-structuré fixe ou dynamique, avec éventuellement couplage fluide/structure. C'est une plate-forme de simulation parallèle d'écoulements dont Montpellier est le principal maître d'oeuvre au niveau européen et qui est utilisée intensivement par différentes équipes au niveau français et international (avec des spécificités ainsi que des développements propres pour les équipes américaines) : à l'université de Stanford (C. Farhat, USA) - à l'université du Colorado à Boulder (K. Maute, USA) - à l'université de Pise (M.V. Salvetti, S. Camarri, Italie) - à l'INRIA (A. Dervieux) - à l'université de Pau (E. Schall, K. El Omari) - à l'université de Bor-

deaux 1 (A. Iollo, H. Beaugendre) - ainsi qu'à l'université Montpellier 2. Ce logiciel de simulation d'écoulements de fluide est une plate-forme de développement et de recherche, mais aussi de production, les modèles numériques et de turbulence qui y ont été développés permettant de considérer des applications de type industriel. Par ailleurs, plusieurs modèles numériques et de turbulence que nous avons développés et mis en oeuvre à Montpellier dans "AERO-F" ont été portés dans un code de calcul industriel "ANANAS" développé par la société LEMMA (Alpes-Maritimes, France).

Ce logiciel de simulation numérique a d'autre part servi de base à l'élaboration de codes de calcul parallèles Navier-Stokes et diphasique ("AERO3D" et "AEDIF") du projet SMASH à l'INRIA.

Actuellement mon programme de recherche concerne les aspects du modèle numérique, de la modélisation et la simulation de la turbulence, ainsi que de l'interaction fluide/structure :

- le modèle numérique avec l'étude et la mise en oeuvre d'un nouveau schéma de discrétisation spatiale pour les termes hyperboliques qui est fondé sur une reconstruction polynomiale quadratique de la solution sur chaque volume de contrôle ne faisant intervenir qu'une molécule de points et sur une approximation des flux convectifs par quadrature de Gauss et par flux numérique centré pour chaque point de Gauss avec un terme de viscosité numérique unique par arête (l'idée étant d'obtenir un schéma précis à l'ordre 3 en maillage non structuré moins cher que les schémas *ENO* ou *WENO*). D'autre part je m'intéresse aussi à l'étude et à la mise en oeuvre d'un schéma de discrétisation volumes finis pour les équations hyperboliques où le terme de dérivée temporelle est approché par matrice de masse et où on utilise un flux numérique centré combiné pour des raisons de stabilité à un terme de dissipation numérique d'ordre élevé (le but étant d'améliorer le comportement sur maillages irréguliers de nos schémas volumes finis utilisant la technique de *mass lumping*). Dans les deux cas, les EDP visées à terme concernent les équations tridimensionnelles de la mécanique des fluides compressibles,

- la modélisation et la simulation de la turbulence en maillage non structuré au travers l'approche récente *multi-échelle variationnelle de la simulation des grandes structures (VMS-LES)* ainsi qu'un nouveau modèle hybride *Fluctuation Correction Model* fondé sur l'approche *Non-Linear Disturbance Equations* pour lequel l'écoulement de fond est prédit par un modèle *RANS* et les fluctuations sont reconstruites par l'approche *VMS-LES*. Les applications visées sont les problèmes d'écoulements turbulents à nombre de Reynolds élevé et caractérisés par d'importants décollements et détachements tourbillonnaires, une classe d'écoulements

qui représente un grand intérêt dans de nombreux domaines de l'industrie (offshore, aéronautique, automobile, ...) (1 article soumis [So1] + 1 article en préparation) ,

- l'interaction fluide/structure avec l'investigation des problèmes de conservation d'énergie d'un point de vue discret pour le cas des écoulements compressibles en interaction avec une structure. Plus précisément, dans le cadre d'approches d'*Euler-Lagrange Arbitraire* pour la prise en compte des déformations du domaine fluide, il s'agit de construire des schémas de discrétisation satisfaisant la *Loi de Conservation Géométrique Discrète* qui assurent que le travail des forces de pression dû au déplacement de l'interface fluide/structure est correctement pris en compte (d'un point de vue conservation d'énergie) au niveau de l'équation d'énergie totale (1 article soumis [So2]).

Références :

Farhat Charbel, Professeur à l'université de Stanford, Chairman of the Department of Aeronautics and Astronautics, Director of the Army High Performance Computing Research Center,
email: cfarhat@stanford.edu, Tel. : +1 650 723 3840

Abgrall Rémi, Professeur à l'université Bordeaux 1,
email: Remi.Abgrall@math.u-bordeaux1.fr, Tel. : 05 40 00 60 68

Salvetti Maria-Vittoria, Professeur à l'université de Pise,
email: mv.salvetti@ing.unipi.it, Tel. : +39 050 2217211/2217262

Dervieux Alain, Directeur de recherche à l'INRIA,
email: dervieux@sophia.inria.fr, Tel. : 04 92 38 77 91

Braza Marianna, Directeur de recherche à l'IMFT,
email: Marianna.Braza@imft.fr, Tel. : 05 61 28 58 99

Iollo Angelo, Professeur à l'université Bordeaux 1,
email: Angelo.Iollo@math.u-bordeaux1.fr, Tel. : 05 40 00 21 57

Wornom Stephen, Ingénieur de la société LEMMA editrice de logiciels de simulation,
email: stephen.wornom@sophia.inria.fr, Tel. : 04 92 38 50 54

Publications

Articles dans des journaux internationaux

1. B. Koobus, S. Camarri, M.V. Salvetti, S. Wornom and A. Dervieux, *Parallel Simulation of Three-Dimensional Complex Flows: Application to turbulent wakes and two-phase compressible flows*, Advances in Engineering Software, Vol. 38, pp 328-337, 2007.
2. C. Farhat, A. Rajasekharan and B. Koobus, *A Dynamic Variational Multi-scale Method for Large Eddy Simulations on Unstructured Meshes*, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Vol. 195, pp 1667-1691, 2006.
3. P.-H. Cournède, B. Koobus and A. Dervieux, *Positivity statements for a Mixed-Element-Volume scheme on fixed and moving grids*, La Revue Européenne de Mécanique Numérique, Vol. 15, n° 7-8, pp. 767-798, 2006.
4. M. Vazquez, A. Dervieux, B. Koobus *A methodology for the shape optimization of flexible wings*, Engineering Computations, Volume 23 Issue 4, 2006.
5. S. Camarri, M.V. Salvetti, B. Koobus and A. Dervieux, *Bluff-body flow simulation by an hybrid RANS/LES approach*, Wind & Structures, Vol. 8, N° 6, pp. 407-426, November 2005.
6. B. Koobus and C. Farhat, *A Variational Multiscale Method for the Large Eddy Simulation of Compressible Turbulent Flows on Unstructured Meshes - Application to Vortex Shedding*, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Vol. 193, pp. 1367-1383, 2004.
7. S. Camarri, B. Koobus, M.V. Salvetti, A. Dervieux, *A low-diffusion MUSCL scheme for LES on unstructured grids*, Computers & Fluids, 33:1101-1129, 2004 (top 10 most downloaded article for this journal, year 2005)..
8. M. Vazquez, A. Dervieux and B. Koobus, *Multilevel optimization of a supersonic aircraft*, Finite Elements in Analysis and Design, Vol. 40, pp. 2101-2124, 2004 (top 10 most downloaded article for this journal, year 2005).
9. E. Schall, D. Leservoisier, A. Dervieux and B. Koobus, *Mesh adaptation as a tool for certified computational aerodynamics*, International Journal for Numerical Methods in Fluids, Vol. 45, pp. 179-196, 2004.

10. E. Schall, C. Viozat, B. Koobus and A. Dervieux, *Computation of Low Mach Thermal Flows with Implicit Upwind Methods*, International Journal of Heat and Mass Transfer, 46:3909-3926, 2003.
11. F. Courty, A. Dervieux, B. Koobus and L. Hascoet, *Reverse Automatic Differentiation for Optimum Design: from Adjoint State assembly to Gradient Computation*, Optimisation Methods and Software, Vol. 18, No 5, pp. 615-627, 2003.
12. S. Camarri, M.V. Salvetti, B. Koobus, A. Dervieux, *Large-eddy simulation of a bluff-body flow on unstructured grids*, International Journal for Numerical Methods in Fluids, 40:1431-1460, 2002.
13. M. Sarkis and B. Koobus, *A scaled and minimum overlap restricted additive Schwarz method with application to aerodynamics*, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Vol. 184, pp. 391-400, 2000.
14. B. Koobus, H. Tran, and C. Farhat, *Computation of Unsteady Viscous Flows Around Moving Bodies Using the $k - \varepsilon$ Turbulence Model on Unstructured Dynamic Grids*, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Vol. 190, pp. 1441-1466, 2000.
15. R. Lardat, R. Carpentier, B. Koobus, E. Schall, A. Dervieux, C. Farhat, J.-F. Guery, P. Della Pieta, *Interaction between a Pulsating Flow and a Perforated Membrane*, La Revue Européenne des Eléments Finis, Vol. 9, No 6-7, pp. 805-817, 2000.
16. R. Lardat, B. Koobus, E. Schall, A. Dervieux, C. Farhat, *Analysis of a Possible Coupling in a Thrust Inverter*, La Revue Européenne des Eléments Finis, Vol. 9, No 6-7, pp. 819-834, 2000.
17. E. Shall, R. Lardat, A. Dervieux, B. Koobus, C. Farhat, *Aeroelastic coupling between a Thin Divergent and High Pressure Jets*, La Revue Européenne des Eléments Finis, Vol. 9, No 6-7, pp. 835-851, 2000.
18. B. Koobus and C. Farhat, *Second-Order Time-Accurate and Geometrically Conservative Implicit Schemes for Flow Computations on Unstructured Dynamic Meshes*, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Vol. 170, pp. 103-130, 1999.
19. B. Koobus and C. Farhat, *On the implicit time integration of semi-discrete viscous fluxes on unstructured dynamic meshes*, International Journal for Numerical Methods in Fluids, Vol.29, 975-996, Issue 8, 1999.

20. H. Tran, B. Koobus, and C. Farhat, *Numerical Simulation of Vortex Shedding Flows Past Moving Obstacles Using the $k-\epsilon$ Turbulence Model on Unstructured Dynamic Meshes*, La Revue Européenne des Eléments Finis, Vol. 6, No. 5/6, pp. 611-642, 1998.
21. C. Farhat, C. Degand, B. Koobus and M. Lesoinne, *Torsional Springs for Two-Dimensional Dynamic Unstructured Fluid Meshes*, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Vol. 163, pp. 231-245, 1998.
22. N. Marco, B. Koobus and A. Dervieux, *An Additive Multilevel Optimization Method and its application to unstructured meshes*, Journal of Scientific Computing, Vol.12, No 3, 1997.
23. B. Koobus, M.-H. Lallemand, A. Dervieux, *Unstructured Volume-Agglomeration MG : solution of the Poisson equation*, International Journal for Numerical Methods in Fluids, Vol.18, 27-42, 1994.

Articles soumis :

- So1 M.V. Salvetti, H. Ouvrard, B. Koobus, S. Camarri and A. Dervieux, *A hybrid model based on fluctuation corrections*, submitted to Flow Turbulence and Combustion.
- So2 A. Dervieux, C. Farhat, B. Koobus, M. Vazquez, *Total energy conservation in ALE schemes for compressible flows*, submitted to Revue Européenne de Mécanique Numérique.

Chapitres de livre

24. E. Teupootahiti, A. Dervieux, B. Koobus et al., *Coupling of structure and fluids*, Progress in Computational Flow-Structure Interaction, Notes on Numerical Fluid Mechanics and Multidisciplinary Design, Springer series, Vol. 81, pp. 177-190, 2003.
25. C. Farhat, B. Koobus and H. Tran, *Simulation of Vortex Shedding Dominated Flows Past Rigid and Flexible Structures*, Computational Methods for Fluid-Structure Interaction, ed. T. Kvamsdal, I. Enevoldsen, K. Herfjord, C. B. Jenssen, K. Mehr and S. Norsett, Tapir, pp. 1-30, 1999.

Conférences avec comité de lecture

26. H. Ouvrard, B. Koobus, A. Dervieux, S. Camarri and M.V. Salvetti, *The role of different errors in classical LES and in variational multiscale LES on unstructured grids*, ERCOFTAC Workshop, Direct and Large-Eddy Simulation 7, Trieste, September 8-10 2008, Italy.
27. M.V. Salvetti, S. Camarri, A. Dervieux, B. Koobus, H. Ouvrard, S. Wornom, *A numerical method for large-eddy simulation on unstructured grids*, Proceedings of Contactforum KVAB (Flamish Science Academy) *Modern Techniques for Solving Partial Differential Equations*, 19 June 2008, Bruxelles
28. H. Ouvrard, S. Camarri, B. Koobus, A. Dervieux and M.V. Salvetti, *Numerical viscosity, SGS modeling and grid refinement in LES and in variational multiscale LES*, World Congress on Computational Mechanics (WCCM8), 5th European Computational Methods in Applied Sciences and Engineering (ECCOMAS 2008), June 30 - July 5, 2008, Venice, Italy.
29. H. Ouvrard, B. Koobus, M.V. Salvetti, S. Camarri and A. Dervieux, *Variational multiscale LES and hybrid RANS/LES simulation of complex unsteady flow*, VECPAR'08, 8th International Meeting High Performance Computing for Computational Science, 24-27 june, Toulouse, 2008.
30. H. Ouvrard, S. Wornom, B. Koobus, S. Camarri, M.V. Salvetti and A. Dervieux, *Computation of complex unsteady flows around bluff-bodies through VMS-LES modeling*, WEHSFF 2007, Moscow, Nov. 19-22 2007.
31. M.V. Salvetti, S. Camarri, B. Koobus, and A. Dervieux, *LES and hybrid RANS/LES simulation of complex flows on unstructured grids*, WEHSFF 2007, Moscow, Nov. 19-22 2007.
32. M.V. Salvetti, B. Koobus, S. Camarri and A. Dervieux, *Simulation of bluff-body flows through a hybrid RANS/VMS-LES model*, IUTAM Symposium 'Unsteady Separated Flows and their Control', 18-22th June 2007, Corfu, Greece.
33. M.V. Salvetti, S. Camarri, B. Koobus and A. Dervieux, *A locally superconvergent scheme for the simulation of turbulent flows in complex geometries*, ICCFD4, The Fourth International Conference on Computational Fluid Dynamics, Ghent, Belgium, July 10-14, 2006.
34. S. Srinivas, S. Wornom, A. Dervieux, B. Koobus, O. Allain, *A study of LES models for the simulation of a turbulent flow around a truss spar geometry*,

Proceedings of OMAE'06, 25rd International Conference on Offshore and Arctic Engineering, 4-9 June, 2006, Hamburg, Germany.

35. C. Farhat, A. Rajasekharan and B. Koobus, *A Dynamic Variational Multi-scale Method for Large Eddy Simulations on Unstructured Meshes*, FEF05, Thirteenth Conference on Finite Elements for Flow Problems, April 2005, Swansea, Wales, UK.
36. A. Dervieux, F. Courty, T. Roy, M. Vazquez, B. Koobus, *Optimization loops for shape and error control*, PROMUVAL Short Course on Multidisciplinary Modelling, Simulation and Validation in Aeronautics, Barcelona, June 28-29, 2004, in Verification and validation methods for challenging multiphysics problems, edited by B. Bugeada, J.C. Courty, A. Guillot, R. Hold, M. Marini, T. Nguyen, K. Papailiou, J. Periaux and D. Schwamborn, 231-247, CIMNE, Barcelona, 2006.
37. K. El Omari, E. Schall, B. Koobus, A. Dervieux, M. Amara, J.P. Dumas, *Fluid-structure coupling of a turbulent flow and a generic blimp structure at high angle of attack*, 9th Conference of Applied Mathematics and Statistics, Jaca, Spain, September 19-21, 2005.
38. Bentaleb Y., Schall E., Koobus B., Dervieux A., Amara M., *A Numerical Method for Simulating turbulent shear flows with low-Reynolds k - ϵ s models*, 9th Conference of Applied Mathematics and Statistics, Jaca, Spain, September 19-21, 2005.
39. B. Koobus, L. Hascoet, F. Alauzet, A. Loseille, Y. Mesri, A. Dervieux, *Continuous mesh adaptation models for CFD*, SAROD-2005, Hyderabad, December 8-9, 2005, in "Recent Trends in Aerospace Design and Optimization", B. Uthup, S.P. Koruthu, R.K. Sharma, P. Priyadarshi Eds. pages 3-11, Tata-McGraw Hill, New Delhi, 2005.
40. A. Dervieux, M. Vazquez, L. Hascoet, B. Koobus, *Optimization loops for shape and error control*, Post-SAROD Indo-French Workshop, Bangalore, December 12-13 in "Recent Trends in Aerospace Design and Optimization", B. Uthup, S.P. Koruthu, R.K. Sharma, P. Priyadarshi Eds. pages 363-373, Tata-McGraw Hill, New Delhi, 2005.
41. F. Courty, T. Roy, M. Vazquez, B. Koobus, and A. Dervieux, *Continuous error analysis for $P1$ -exact schemes*, FEF05, Thirteenth Conference on Finite Elements for Flow Problems, April 2005, Swansea, Wales, UK.

42. S. Camarri, B. Koobus, M.V. Salvetti, A. Dervieux, *A hybrid RANS/LES approach applied to bluff-body flow simulation*, European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, July 2004, Jyväskylä (Finland).
43. M. Vazquez, B. Koobus, A. Dervieux and F. Courty, *Sonic Boom Reduction of Supersonic Aircrafts by Aeroelastic Optimization*, European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, July 2004, Jyväskylä (Finland).
44. A. Dervieux, H. Guillard, S. Wornom, A. Murrone, B. Koobus, *Some recent developments of the mixed element volume scheme*, in 16ème Seminaire CEA-GAMNI de Mecanique des Fluides Numerique, Paris, 26-27 janvier 2004.
45. Y. Bentaleb, E. Schall, B. Koobus, M. Amara, *Low Mach investigation of compressible airflow around a generic Airship*, eighth Zaragoza-Pau conference of applied mathematics and statistics. 15-17 sept. 2003, Jaca (E), in Monografias del Seminario Matematico García del Galdeano, López de Silanes et al. Eds., pp 509-518, 2004.
46. K. El Omari, E. Schall, B. Koobus, A. Dervieux, *Turbulence modeling challenge in airship CFD studies*, eighth Zaragoza-Pau conference of applied mathematics and statistics. 15-17 sept. 2003, Jaca (E), in Monografias del Seminario Matematico García del Galdeano, López de Silanes et al. Eds., pp 545-554, 2004.
47. K. El Omari, E. Schall, B. Koobus, A. Dervieux, *Inviscid flow calculation around a flexible airship*, eighth Zaragoza-Pau conference of applied mathematics and statistics. 15-17 sept. 2003, Jaca (E), in Monografias del Seminario Matematico García del Galdeano, López de Silanes et al. Eds., pp 535-544, 2004.
48. A. Dervieux, B. Koobus, E. Schall, R. Lardat and C. Farhat, *Application of unsteady fluid-structure methods to problems in aeronautics and space*, in Noel G. Barton and Jacques Periaux (Eds) Coupling of Fluids, Structures and Waves in Aeronautics Proceedings of a French-Australian Workshop in Melbourne, Australia 3-6 December 2001. pages 57-70, Notes in Num. Fluid Mechanics and Multidisciplinary Design (NNFM), Vol. 85, 2003, Springer.
49. A. Dervieux, F. Courty, M. Vazquez and B. Koobus, *Additive multilevel optimization and its application to sonic boom reduction*, in Numerical Methods for Scientific Computing - Variational Problems and Applications, E.

- Heikkola, Y. Kuznetsov, P. Neittaanmaki and O. Pironneau Eds., 31-44, (conference JP60, Jyvaskyla, June 12-15, 2002), CIMNE, Barcelona, 2003.
50. I. Abalakin, M. Braza, S. Camarri, A. Dervieux, B. Koobus, T. Kozubskaya, P. Rodes, M.V. Salvetti, *Unstable and unsteady aerodynamics : compared information from different numerical models*, in “Fluid Dynamics and Aeronautics: new challenges”, J. Périaux, M. Champion, J.-J. Gagnepain. O. Pironneau, B. Stoufflet, P. Thomas Eds., CIMNE, Barcelona, 253-277, 2003 (Proceeding of NFD 2000, Paris).
 51. C. Farhat and B. Koobus, *Finite Volume Discretization on Unstructured Meshes of the Multiscale Formulation of Large Eddy Simulations*, Proceedings of the Fifth World Congress on Computational Mechanics (WCCM V), H. A. Mang, F. G. Rammerstorfer, J. Eberhardsteiner, eds., Vienna University of Technology, Austria, July 7-12, 2002.
 52. A. Dervieux, B. Koobus, C. Farhat, M. Vazquez, R. Carpentier and E. Schall, *Numerical models for computing unsteady fast flows and their interaction with structures*, West East High Speed Flow Fields Conference, Marseille, April 2002, 110-119, published by CIMNE, Barcelona.
 53. E. Schall, C. Viozat, B. Koobus, A. Dervieux, *On the computation of unsteady and steady low Mach flows with upwind methods*, European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, Swansea, 4-7 September 2001.
 54. S. Camarri, B. Koobus, M.V. Salvetti and A. Dervieux, *Numerical diffusion based on high-order derivatives in MUSCL schemes for LES on unstructured grids*, in the proceedings of DLES-4, Direct and Large-Eddy Simulation-IV, July 18-20 2001, Twente (Holland).
 55. S. Camarri, B. Koobus, M.V. Salvetti and A. Dervieux, *Towards the large-eddy simulation of complex engineering flows*, in the proceedings of EC-COMAS 2000, European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, 11-14 September 2000, Barcelona (Spain).
 56. A. Dervieux, N. Marco, C. Held, B. Koobus, *Hierarchical principles and preconditioning for optimum design and identification*, Eurodays, Paris 6, France, 20-21 mars 2000, in Innovative tools for scientific computation in AERONAUTICAL engineering, 272-280, published by CIMNE, Barcelona, 2001.

57. B. Koobus, E. Schall and C. Farhat, *Investigation of the aeroelastic coupling between a nozzle and a supersonic jet*, Computational acoustics and FSI mini-symposium at USNCCM'99, Boulder, CO, August 1999.
58. H. Tran, B. Koobus and C. Farhat, *Numerical Solution of Vortex Dominated Flow Problems with Moving Grids*, AIAA Paper 98-0766, 36th Aerospace Sciences Meeting and Exhibit, Reno, NV, January 12-15, 1998.
59. B. Koobus and C. Farhat, *Second-Order Implicit Schemes that Satisfy the GCL for Flow Computations on Dynamic Grids*, AIAA Paper 98-0113, 36th Aerospace Sciences Meeting and Exhibit, Reno, NV, January 12-15, 1998.
60. C. Farhat, C. Degand, B. Koobus and M. Lesoinne, *An Improved Method of Spring Analogy for Dynamic Unstructured Fluid Meshes*, AIAA Paper 98-2070, 39th AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference, Long Beach, California, April 20-23, 1998.
61. C. Degand, C. Farhat, B. Koobus and M. Lesoinne, *Torsional Springs for Two-Dimensional Dynamic Unstructured Fluid Meshes*, Fourth U.S. National Congress on Computational Mechanics, San Francisco, California, August 6-8, 1997.
62. B. Koobus and C. Farhat, *Time-accurate Algorithms for the Evaluation of the Viscous Fluxes Associated with Unsteady Flows and Unstructured Moving Meshes*, AIAA Paper 96-2384, 14th AIAA Applied Aerodynamics Conference, New Orleans, Louisiana, June 18-20, 1996.
63. C. Farhat, B. Koobus and M. Lesoinne, *A High Fidelity and High Performance Computational Methodology for the Solution of Viscous Aeroelastic Response Problems*, Proceedings of the First AFOSR Conference on Dynamic Motion CFD, Rutgers, June 3-5, pp. 159-187, 1996.
64. B. Koobus, M.-H. Lallemand, G. Carre and A. Dervieux, *Unstructured Multigrid by Volume Agglomeration for diffusion problems*, Proceedings of Contributions to multigrid, Fourth European Multigrid Conference, Hemker P.W., Wesseling P. (eds), CWI, Amsterdam, 1993.
65. M.-C. Pelissier and B. Koobus, *A 3D ocean-acoustic parabolic propagation model in a variable environment*, Acoustics'93, joint IOA/SFA Spring Conference, University of Southampton, 21-23 April 1993.
66. B. Koobus, H. Bouxin, B. Grandvilllemin and M. Ferrieres, *Parques 3-D : a three dimensional propagation loss model using the parabolic equation*, Pro-

ceedings of the Undersea Defense Technology, Paris, April 1991, Microwave exhibitions & publishers LTD.

Publications en Bulletin Européen + Workshop

- 67. B. Koobus and A. Dervieux, *Parallel Solutions of Three-Dimensional Flows*, ERCOFTAC Bulletin, 50:21-24, Theme: Parallel Computing in CFD, 2001.
- 68. B. Koobus, *Flutter analysis of an AGARD 445.6 Wing*, First FLOWnet workshop, Multi-Physics sessions, Roma, 15-16 March 2000.

Rapports de Recherche (INRIA, université du Colorado, DCN)

- Ra1 M. V. Salvetti, H. Ouvrard, B. Koobus, S. Camarri, A. Dervieux, *A Hybrid Model Based on Continuous Fluctuation Corrections*, Rapport de Recherche INRIA, N° 6564, 2008.
- Ra2 B. Koobus, S. Wornom, S. Camarri, M.V. Salvetti and A. Dervieux, *Non-linear V6 schemes for compressible flows*, Rapport de Recherche INRIA, N° 6433, Janvier 2008.
- Ra3 G. Pagano, S. Camarri, M.V. Salvetti, B. Koobus and A. Dervieux, *Strategies for RANS/VMS-LES coupling*, Rapport de Recherche INRIA, N° 5954, July 2006.
- Ra4 S. Camarri, V. Mariotti, M.V. Salvetti, B. Koobus, A. Dervieux, H. Guillard, S. Wornom, *Numerical simulation of a jet in crossflow. Application to GRID computing*, Rapport de Recherche INRIA, N° 5638, Juillet 2005.
- Ra5 S. Wornom, B. Koobus, H. Guillard, A. Murrone, A. Dervieux, *Seven-equation, two-phase flow three-dimensional calculations using a Mixed-Element-Volume method*, Rapport de Recherche INRIA, N° 5560, April 2005.
- Ra6 K. El Omari, E. Schall, B. Koobus and A. Dervieux *Numerical Investigations of Turbulent Flow Past a Generic Airship*, Rapport de Recherche INRIA, N° 5455, Janvier 2005.
- Ra7 K. El Omari, E. Schall, B. Koobus and A. Dervieux, *Aeroelastic Coupling Between a Low Mach Inviscid Flow and a Flexible Generic Airship*, Rapport de Recherche INRIA, N° 5456, Janvier 2005.

- Ra8 A. Dervieux, F. Courty, T. Roy, M. Vazquez and B. Koobus, *Optimization Loops for Shape and Error Control: extended lecture notes*, Rapport de Recherche INRIA, N° 5413, Décembre 2004.
- Ra9 Y. Bentaieb, E. Schall, B. Koobus and J.-P. Dumas, *Computation of Low Mach Inviscid Compressible Flows around a Prolate Spheroid*, Rapport de Recherche INRIA, N° 5299, Septembre 2004.
- Ra10 M. Vazquez, A. Dervieux and B. Koobus, *Aeroelastic coupling in sonic boom optimization of a supersonic aircraft*, Rapport de recherche INRIA, N° 4865, Juin 2003.
- Ra11 M. Vazquez, B. Koobus, A. Dervieux and C. Farhat, *Spatial discretization issues for the energy conservation in compressible flow problems on moving grids*, Rapport de recherche INRIA, N° 4742, Février 2003.
- Ra12 B. Koobus and C. Farhat, *FV/FE Discretization on Unstructured Meshes of the Multiscale Formulation of the Large Eddy Simulation Method and Application to Vortex Shedding*, Report CU-CAS-02-25, The University of Colorado at Boulder, December 2002. (paru aussi en Rapport de Recherche INRIA, N° 4722, Février 2003).
- Ra13 M. Vazquez, A. Dervieux and B. Koobus, *Aerodynamical and sonic boom optimization of a supersonic aircraft*, Rapport de recherche INRIA, N° 4520, Juillet 2002.
- Ra14 S. Camarri, M.V. Salvetti, A. Dervieux and B. Koobus, *A low diffusion MUSCL scheme for LES on unstructured grids*, Rapport de recherche INRIA, N° 4512, Juillet 2002.
- Ra15 F. Courty, A. Dervieux, B. Koobus and L. Hascoet, *Reverse automatic differentiation for optimum design: from adjoint state assembly to gradient computation*, Rapport de recherche INRIA, N° 4363, Janvier 2002.
- Ra16 R. Lardat, B. Koobus, F. Ruffino, C. Farhat and A. Dervieux, *Premières investigations du couplage fluide-structure autour d'un lanceur spatial générique*, Rapport de recherche INRIA, N° 4314, Novembre 2001.
- Ra17 I. Abalakin and B. Koobus, *The behavior of two-wall models for $k - \epsilon$ prediction of stall*, Rapport de recherche INRIA, N° 4075, Novembre 2000.
- Ra18 I. Abalakin, M. Braza, S. Camarri, A. Dervieux, B. Koobus, T. Kozubskaya, P. Rodes and M.V. Salvetti, *Unstable and Unsteady Aerodynamics: Compared Information from Different Numerical Models*, Rapport de recherche INRIA, N° 4077, Novembre 2000.

- Ra19 H. Tran, B. Koobus and C. Farhat, *Numerical Simulation of Vortex Shedding Flows Past Moving Obstacles Using the $k - \varepsilon$ Turbulence Model on Unstructured Dynamic Meshes*, Report CU-CAS-97-16, The University of Colorado at Boulder, October 1997.
- Ra20 B. Koobus and C. Farhat, *Second-Order Time-Accurate and Geometrically Conservative Implicit Schemes for Flow Computations on Unstructured Dynamic Meshes*, Report CU-CAS-97-12, The University of Colorado at Boulder, June 1997.
- Ra21 C. Farhat, C. Degand, B. Koobus and M. Lesoinne, *Torsional Springs for Two-Dimensional Dynamic Unstructured Fluid Meshes*, Report CU-CAS-97-03, The University of Colorado at Boulder, January 1997.
- Ra22 B. Koobus and C. Farhat, *Time-accurate Schemes for Computing 2D and 3D Viscous Fluxes on Unstructured Meshes*, Report CU-CAS-96-01, The University of Colorado at Boulder, January 1996. (paru aussi comme Rapport de Recherche INRIA, N° 2823, Mars 1996)
- Ra23 B. Koobus, *Calculs implicites d'écoulements turbulents 2D sur des maillages déformables*, Rapport final DGA-DRET, contrat 93811-036, 1996.
- Ra24 B. Koobus, *An Implicit Method for Turbulent Boundary Layers Simulation*, Rapport de Recherche INRIA, N° 2450, Décembre 1994.
- Ra25 B. Koobus and M.-H. Lallemand, *An Additive Standpoint in Parallel Two-Level Multigrid Algorithms*, Rapport de recherche INRIA, N° 2311, Août 1994.
- Ra26 N. Marco, B. Koobus and A. Dervieux, *An Additive Multilevel Preconditioning Method*, Rapport de recherche INRIA, N° 2310, Août 1994.
- Ra27 B. Koobus, M.-H. Lallemand and A. Dervieux, *Unstructured Volume-Agglomeration MG : solution of the Poisson equation*, Rapport de Recherche INRIA, N° 1946, Juin 1993.
- Ra28 B. Koobus et M.-C. Pelissier, *Résolution de l'équation parabolique 2D avec fonds obliques par une méthode d'adimensionnement et par méthode spectrale (Fourier)*, Rapport DCN TOULON/ETUDES, Detection sous-marine, N° 91/LDI/191/KOO, 1991.
- Ra29 B. Koobus et M.-C. Pelissier, *Résolution par une méthode d'adimensionnement et par différences finies de l'équation parabolique linéaire des ondes en trois dimensions avec fonds obliques*, Rapport DCN TOULON/ETUDES, Detection sous-marine, N° 91/LDI/190/KOO, 1991.