

# CENTRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE EN MATHÉMATIQUES, ET CALCUL SCIENTIFIQUE

## CERMICS

Laboratoire commun à l'ENPC et à l'INRIA (Institut national de recherche  
en informatique et en automatique)

Ecole nationale des ponts et chaussées  
6 et 8, avenue Blaise Pascal  
Cité Descartes - Champs-sur-Marne  
77455 Marne-la-Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 15 35 72 – Fax : 01 64 15 35 86

INRIA  
2004, route des Lucioles  
B.P. 93  
06902 Sophia Antipolis Cedex  
Tél. : 04 92 38 79 00 – Fax : 04 92 38 77 40

<http://cermics.enpc.fr/cermics.html>

**Directeur :** Bernard LAPEYRE  
**Directeurs adjoints :** Claude LE BRIS  
Serge PIPERNO

13 chercheurs  
7 chercheurs associés  
33 doctorants  
3 personnels administratifs

7 Post-doctorants  
2 chercheurs invités  
23 stagiaires

## AXES DE RECHERCHE

Le CERMICS est le laboratoire de Mathématiques Appliquées de l'ENPC. Ses activités portent sur 3 axes de recherches : le calcul scientifique, l'optimisation et les probabilités appliquées. Le CERMICS entretient des relations étroites avec l'INRIA puisque trois des six équipes de recherche du laboratoire sont impliquées dans des projets communs avec cette institution.

L'activité de Calcul scientifique regroupe 4 équipes de recherche (3 à Champs-sur-Marne, 1 à Sophia-Antipolis).

- "Mécaniques des Fluides" (responsable A. Ern),
- "Simulation Moléculaire" (responsable E. Cancès),
- "EDP et Matériaux" (responsable R. Monneau),

- "Caïman" projet commun INRIA-ENPC, à Sophia Antipolis (responsable S. Piperno).

Les activités en optimisation et probabilités appliquées sont représentées par les équipes

- "Optimisation et Systèmes" (responsable G. Cohen),
- "Probabilités Appliquées" (responsable J.F. Delmas).

Après la séparation de l'activité d'informatique du CERMICS en 2004, les effectifs sont d'une cinquantaine de personnes dont une trentaine doctorants. Malgré une diminution sensible des effectifs (le nombre de permanents affectés au

laboratoire est passé de 19 en 2003 à 13 en 2004) la production scientifique du CERMICS est restée constante: une soixantaine d'articles ont été acceptés ou publiés dans des revues ou des congrès scientifiques et 2 livres sont parus.

L'activité contractuelle a augmenté par ailleurs de 240KE en 2003 à 360KE en 2004.

## CALCUL SCIENTIFIQUE

### CAIMAN

(G. Beaume, M. Ben Jemaa, M. Bernacki, A. Bouquet, Y. Burguet, A. Catella, M. Chane-Yook, S. El Kasmî, L. Fezoui, H. Fol, R. Hayat, N. Glinsky-Olivier, S. Lanteri, C. Luquet, M. Poret, S. Piperno, F. Poupaud, G. Scarella).

L'équipe CAIMAN est commune avec l'INRIA, et avec le CNRS et l'université de Nice-Sophia Antipolis, via le laboratoire de mathématiques J.-A. Dieudonné (UMR 6621).

Ce rapport d'activité est l'occasion de rendre hommage à F. Poupaud, Professeur à l'Université de Nice-Sophia Antipolis et membre de l'équipe, décédé en octobre 2004 des suites d'une longue maladie. Chercheur et enseignant brillant, il était surtout un collègue souriant et enthousiaste. Nous collaborions avec lui de façon ininterrompue depuis le début des années 1990. Il nous manque cruellement.

L'équipe CAIMAN propose des améliorations pour la simulation numérique d'écoulements complexes en interaction (interaction fluide-structure, épitaxie,...) et de phénomènes liés à la propagation d'ondes (électromagnétisme, aéroacoustique, sismique,...). Les thèmes scientifiques abordés s'étendent de la modélisation de phénomènes physiques à la mise au point et à l'analyse de méthodes numériques. On s'intéresse également à leur validation sur des configurations réalistes et leur implémentation algorithmique notamment sur des machines parallèles.

Nos activités de recherche concernent principalement la propagation d'ondes et la dynamique des fluides. En propagation d'ondes, nous proposons des méthodes numériques de type volumes finis et éléments finis discontinus. La grande souplesse de ces méthodes permet de monter facilement en ordre pour différents types de maillages (non-structurés, non conformes, localement raffinés,...). Ces méthodes sont principalement développées dans le projet pour des

La participation importante à l'enseignement à la fois à l'ENPC et dans divers DEA et masters de la région parisienne est à souligner. Le rôle des chercheurs du CERMICS dans l'enseignement de l'ENPC est particulièrement significatif dans le département de première année et le département Ingénierie Mathématique et Informatique. Au-delà des cours, l'encadrement de stages et de projets, tout au long de la scolarité des élèves, représente une activité importante et appréciée des élèves.

problèmes résolus dans le domaine temporel, en utilisant des schémas en temps explicites. Nous étudions également des extensions possibles vers des schémas implicites (avec accélération par décomposition de domaine) et vers le domaine fréquentiel. Sur ce premier thème, les applications considérées actuellement concernent l'électromagnétisme en milieux hétérogènes, l'acoustique, la propagation d'ondes acoustiques dans un écoulement compressible stationnaire (aéroacoustique) et la sismique. Nous abordons aussi le couplage des équations de Maxwell (ou de Poisson) avec celles du transport de particules chargées (l'application principale est alors l'environnement spatial des satellites).

Pour ce qui est de la mécanique des fluides, nous cherchons à construire des algorithmes partitionnés (docalés, sous-cyclés) précis et efficaces, pour la résolution de problèmes instationnaires d'interactions fluide-structure. Après nous être intéressés à divers domaines d'application (aéronautique, vent en génie civil, écoulements sanguins et aériens en génie biomédical), nous adaptions ces algorithmes à la résolution par sous-domaine avec pas de temps différents de problèmes de propagation d'ondes. En collaboration avec A. Ern, nous proposons une méthode de relaxation permettant de prendre en compte facilement des lois d'état complexes (gaz non polytropiques) pour un gaz visqueux, en partant d'un solveur de type gaz (caloriquement) parfait. Enfin, nous utilisons également les méthodes de type Galerkin Discontinu développées en électromagnétisme et qui sont non-dissipatives, pour mieux simuler et comprendre les instabilités de Kelvin-Helmholtz en aéroacoustique dans le cas d'écoulements porteurs stratifiés.

Le rapport d'activité du projet Caïman peut être consulté sur:  
[http://www.inria.fr/rapportsactivite/RA2004/caiman/caiman\\_tf.html](http://www.inria.fr/rapportsactivite/RA2004/caiman/caiman_tf.html)

## MECANIQUE DES FLUIDES

(H. Beaugendre, L. El Alaoui, A. Ern, S. Meunier, A. Stephansen, P. Tardif d'Hamonville)

Les recherches de l'équipe portent sur deux domaines d'application : l'hydrologie et la pollution des sols. L'équipe développe des méthodes numériques robustes et des outils de simulation. Elle s'intéresse aux méthodes d'éléments finis, aux méthodes de Galerkin discontinues, aux estimateurs d'erreur a posteriori, et au raffinement adaptatif du maillage et du modèle.

Deux nouveaux thésards ont rejoint l'équipe en 2004, tous deux dans le cadre d'un partenariat industriel. A. Stephansen travaille en liaison avec l'Andra sur les estimations d'erreur a posteriori et les méthodes de Galerkin discontinues appliquées au transport réactif dans les sols. S. Meunier travaille en liaison avec EDF sur les indicateurs d'erreur spatio-temporels en thermo-hydro-mécanique. Par ailleurs, L. El Alaoui a achevé sa thèse sur l'analyse a priori et a posteriori de méthodes d'éléments finis mixtes non-conformes pour les équations de Darcy et les équations de convection-diffusion. P. Tardif d'Hamonville poursuit ses travaux de thèse sur le

transport advectif et diffusif en milieu poreux multiphasique. Enfin, H Beaugendre a achevé son post-doc sur la modélisation des nappes souterraines et leur interaction avec le ruissellement surfacique; elle a été recrutée comme maître de conférences à l'université de Bordeaux.

La plupart des thèmes abordés par l'équipe font l'objet de partenariats. Au sein de l'ENPC, l'équipe collabore avec l'équipe de L. Dormieux au LMSGC et l'équipe de E. Gaume au CERREVE. L'équipe est également engagée dans divers partenariats extérieurs, notamment avec l'Andra, EDF, l'ARC DYNAS à l'INRIA, le CEMAGREF à Antony, l'Ecole polytechnique à Palaiseau, l'université de Metz, le projet Sol, Eau, Végétation, Energie du programme national ECCO/CNRS et, à l'étranger, avec Imperial College, l'université de Newcastle, l'université de Heidelberg et l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

L'équipe s'implique fortement dans les enseignements à l'ENPC. Fait marquant de l'année 2004, l'ENPC a créé un département de première année dont A. Ern a assumé la présidence.

## SIMULATION MOLECULAIRE ET MULTI-ECHELLES

(M. Barrault, E. Cancès, H. Galicher, Y. Gati, A. Gloria, C. Le Bris, F. Legoll, T. Lelièvre, F. Lodier, M. Mirrahimi, A. Orriols, G. Stoltz, G. Turinici)

L'équipe de simulation moléculaire et multi-échelles s'intéresse à une grande variété de sujets liés à la modélisation de phénomènes physiques et à leur simulation numérique. Elle aborde autant des aspects théoriques relatifs aux propriétés mathématiques des modèles que des aspects pratiques de mise en oeuvre des résolutions numériques. Ses activités se concentrent autour de deux thèmes privilégiés ; le premier concerne l'étude de modèles microscopiques issus de la mécanique quantique, le second l'étude de modèles multi-échelles. La plupart des sujets abordés le sont dans le cadre de collaborations internationales et/ou en rapport avec des partenaires industriels. Une grande partie de l'équipe compose le projet INRIA MICMAC créé en octobre 2002 et animé par C. Le Bris.

L'équipe se compose de trois chercheurs permanents (C. Le Bris, E. Cancès et G. Turinici) et a accueilli en 2004 onze étudiants en thèse .

M. Barrault, qui a bénéficié d'une bourse CIFRE EDF avant d'être embauché par cette société en juillet 2004, a examiné diverses techniques numériques pour accélérer les calculs de structures électroniques (méthodes d'ordre N, bases réduites) ; M. El Makrini commence une thèse co-encadrée par E. Séré portant sur la simulation numérique de modèles de chimie quantique ; H. Galicher poursuit une thèse sur les méthodes multi-configurationnelles et le couplage de modèles classiques et quantiques ; Y. Gati a soutenu en juillet 2004 une thèse portant sur l'étude mathématique d'un modèle multi-échelle de suspension concentrée ;

A. Gloria commence une thèse co-encadrée par J.-F. Gerbeau portant sur des modèles multi-échelles de solides élastiques et sur des questions d'interaction fluide-structure ; F. Legoll, dont la thèse, soutenue en août 2004, était co-encadrée par Y. Maday, a travaillé pour EDF sur des modèles de dynamique moléculaire et des modèles couplant modèles atomiques et modèles de continuum ; il effectue actuellement un stage post-doctoral à Minneapolis (Etats-Unis) ; T. Lelièvre a soutenu en juin 2004 une thèse portant sur l'étude mathématique et numérique de modèles multi-échelles décrivant des polymères en solution ; il effectue actuellement un stage post-doctoral à

Montréal (Canada) ; F. Lodier poursuit une thèse encadrée par Y. Achdou dont un objectif est de construire un code de chimie quantique en C++;

A. Orriols poursuit une thèse sur l'électrolyse de l'aluminium, dans le cadre d'un contrat industriel avec Péchiney ; G. Stoltz commence une thèse en partenariat avec le CEA sur des modèles de dynamique moléculaire et leur liens avec les échelles supérieures. Enfin, G. Turinici co-encadre avec P. Rouchon (Ecole des Mines de Paris) la thèse de M.

Mirrahimi sur le thème du contrôle des systèmes quantiques.

Cette équipe accueille chaque année plusieurs stagiaires (stages scientifiques de l'ENPC, stages de maîtrise et de DEA) et participe en force à l'enseignement aussi bien à l'ENPC (E. Cancès, F. Legoll, T. Lelièvre, C. Le Bris, F. Lodier), qu'à l'université (M. Barrault, E. Cancès, Y. Gati, C. Le Bris) et à l'Ecole Polytechnique (C. Le Bris).

## EDP ET MATERIAUX

(O. Alvarez, A. Blanchet, E. Carlini, A. Ghorbel, C. Imbert, R. Monneau, E. Rouy)

L'équipe EDP et matériaux s'intéresse à la modélisation de la physique de nouveaux matériaux, et à l'analyse théorique, numérique de ces modèles et à leur simulation. Les recherches se concentrent actuellement sur la dynamique de lignes de défauts cristallins appelées dislocations. Ces dislocations se déplacent dans les matériaux sous l'action de contraintes élastiques, et dans les alliages métalliques, les dislocations sont en particulier à l'origine du phénomène de plasticité. Nous commençons à nous intéresser à l'homogénéisation de la dynamique d'un grand nombre de dislocations. Une partie de ces recherches fait l'objet d'un contrat avec l'ONERA. Notre équipe accueille différents stagiaires (projets de 1ère année ENPC, stagiaires scientifiques ENPC, stagiaires de DEA), et participe à l'enseignement à l'ENPC et à l'Université.

L'équipe se compose de quatre chercheurs (O. Alvarez, C. Imbert, R. Monneau et E. Rouy),

d'une post-doc (E. Carlini), et de quatre étudiants en thèse (A. Blanchet, A. El Hajj, N. Forcadel, A. Ghorbel).

N. Forcadel commence une thèse sur des modèles de dislocations avec terme de courbure moyenne. A. El Hajj, co-dirigé par M. Cannone, commence une thèse sur l'analyse numérique de modèles élasto-visco-plastiques. A. Ghorbel est en seconde année de thèse sur l'analyse numérique de la dynamique des dislocations.

A. Blanchet, co-dirigé par J. Dolbeault, est en troisième année de thèse sur l'étude de problèmes à frontières libres intervenant dans des modèles de transition de phase et aussi en finance. Il travaille également sur des modèles avec des applications en biologie.

Notre équipe participe très activement à une ACI jeunes chercheurs sur le thème des dislocations, animée par R. Monneau. Dans une plus faible mesure nous participons aussi à une ACI nouvelles interfaces des mathématiques sur l'application des EDP en finance. Enfin notre équipe développe des collaborations internationales en particulier avec le Chili, la Suède, le Japon et l'Italie.

## OPTIMISATION ET SYSTEMES

(chercheurs CERMICS : L. Andrieu, K. Barty, J.P. Chancelier, G. Cohen, M. de Lara, A. Dallagi, L. Gilotte, J.F. Pommaret, C. Strugarek ; collaborateurs extérieurs : P. Carpentier)

Les travaux sur les thèmes décrits dans les rapports précédents, relatifs à l'optimisation et à la commande optimale stochastique, se sont poursuivis en 2004 au sein de notre groupe de travail SOWG. Deux thèses ont été soutenues au cours de cette année, celle de K. Barty et celle de L. Andrieu. K. Barty a notamment présenté un certain nombre de résultats de convergence sur la discrétisation des problèmes de commande optimale stochastique en faisant bien ressortir les rôles respectifs joués dans ce processus par la discrétisation de type Monte-Carlo classique et celle des contraintes d'information qui est une partie intégrante et fondamentale de ces

problèmes. Le travail de L. Andrieu sur les problèmes d'optimisation soumis à des contraintes en probabilité a été l'occasion, pour la troisième année consécutive, d'une collaboration avec le Professeur F. Vázquez-Abad de l'Université de Montréal (maintenant à l'Université de Melbourne) sous la forme d'une visite d'un mois au CERMICS au mois de juin. Tous ces travaux ont été présentés en plusieurs occasions (invitation à une session plénière des journées MODE au Havre, trois communications à la conférence internationale "Stochastic Programming" à Tucson, Arizona).

Ces deux doctorants ont obtenu une année post-doctorale financée par EDF-R&D (groupe OISIRIS, Clamart), ce qui matérialise un renforcement important de la collaboration entre le CERMICS et EDF. Cette collaboration se concrétise aussi (et toujours sur les thèmes autour

de l'optimisation stochastique) par la bourse CIFRE qui soutient la thèse de C. Strugarek, ainsi que le contrat qui finance celle de A. Dallagi, tous les deux en deuxième année de thèse.

J.P. Chancelier et G. Cohen ont poursuivi en 2004 la collaboration avec le CETU de Lyon sur la simulation et la commande optimale de la ventilation dans un tunnel autoroutier bidirectionnel. Le programme de simulation écrit en Scilab a permis de tester et de comparer diverses lois de commande. Cette étude fait ressortir l'importance de certains paramètres extérieurs comme la différence de pression aux bornes du tunnel que l'on sait mal mesurer directement. Aussi, nous nous tournons maintenant vers l'étude d'algorithmes permettant d'estimer et de suivre les fluctuations de cette grandeur au cours du temps à partir des autres mesures disponibles.

J.P. Chancelier a entrepris le développement d'un nouveau moteur pour Scilab (projet NSP), il prépare un livre sur Scilab et Scicos en collaboration avec R. Nikoukhah (INRIA) et S. Campbell (North Carolina State University), il poursuit sa collaboration avec A. Sulem (INRIA) sur les problèmes numériques en finance et contrôle stochastique et sur un problème de "bandit manchot" en Économie avec M. de Lara et A. de Palma (Université de Cergy).

G. Cohen poursuit sa collaboration avec les projets MaxPlus et METALAU de l'INRIA dont il est conseiller scientifique. On cherche à caractériser, parmi les semi-modules idempotents, la sous-classe importante des semi-modules projectifs et celle des injectifs. Un article de synthèse est en cours de

rédaction sur ce sujet. Un autre article de vulgarisation est sur le point de paraître dans le journal "Pour La Science".

J.F. Pommaret poursuit sa participation au "control training site" (<http://www.supelec.fr/lss/CIS/>) en donnant un cours sur "algebraic, analysis of control systems defined by partial differential equations". Ce cours sera publié sous forme d'un chapitre de Springer lecture notes (n°331) à paraître en 2005.

Un certain nombre d'activités de M. De Lara sont regroupées dans un sous thème *Mathématiques pour la décision en environnement* En 2004,

L. Gilotte a soutenu sa thèse Incertitudes, inertie et choix optimal, y développant notamment -- grâce à la théorie des capteurs et à des propriétés de monotonie -- des outils pour évaluer l'effet de l'information sur choix et utilités optimales ; les illustrations portent sur le problème de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La fin de cette thèse marque la fin du contrat de recherche avec l'Institut français de l'énergie : Impact de l'incertitude et de l'inertie sur les profils temporels des signaux-prix. M. de Lara participe depuis 2004 à l'Action Concertée Incitative Modélisation économique du développement durable sur l'interprétation économique du développement durable (invariance et préférences environnementales), et poursuit la direction de l'ACI Moorea Méthodes et outils d'optimisation pour la recherche en écologie appliquée ainsi que sa participation au projet Modèles pour une gestion durable de la biodiversité sous incertitude et dynamique globales.

## PROBABILITES APPLIQUEES

(A. Alfonsi, B. Arouna, M. Barton-Smith, A. Ben Haj Yedder, C. Chorro, J. Da Fonseca, J-F. Delmas, J. Guyon, B. Jourdain, B. Lapeyre, R. Laviollette, J. Lelong, N. Moreni, A. Zanette)

L'objectif de l'équipe de probabilités est l'étude des algorithmes numériques probabilistes et des liens entre équations aux dérivées partielles et processus aléatoires. Ces thèmes permettent d'aborder des applications dans les sciences de l'ingénieur, en particulier en mathématiques financières, en biologie et en fiabilité. Ces applications débouchent sur des collaborations avec des entreprises (Calyon, CAI, CDC, EDF, GDF, PSA, Société générale, Summit, Sita,...).

Les mathématiques financières restent un domaine d'application privilégié pour l'équipe (thèses, encadrement de stages, formation d'ingénieur, contrats, groupe de travail avec l'UMLV sur les "Méthodes numériques en finance"). Dans le cadre du projet MathFi commun à l'INRIA (A. Kohatsu Higa, A. Sulem) et l'UMLV (V. Bally,

D. Lamberton, M.C. QUENEZ), la réalisation du logiciel de pricing PREMIA se poursuit, avec notamment la participation de A. Ben Haj Yedder, M. Barton-Smith et A. Zanette (voir <http://www-rocq.inria.fr/mathfi/Premia>). Ce projet est soutenu financièrement par un consortium de banques et d'industriels. La version 6 de ce logiciel a été livrée en février 2004. La version 7 sera livrée en février 2005.

B. Arouna a soutenu sa thèse en décembre sur les algorithmes stochastiques et les méthodes de réduction de variance en finance. Les thèses d' A. Alfonsi sur les schémas numériques pour les modèles financiers, de J. Guyon sur la convergence du schéma d'Euler, et de R. Laviollette sur le pricing des produits dérivés énergétiques se poursuivent. Les thèses de J. Lelong sur les algorithmes stochastiques et la calibration et de S. Scotti sur le calcul d'erreur en finance ont débuté.

Dans le domaine des méthodes probabilistes pour les équations aux dérivées partielles, B. Jourdain

s'intéresse également à l'étude de certains processus non linéaires, et collabore avec l'équipe de simulation moléculaire sur l'étude des fluides polymériques (co-encadrement de la thèse de T. Lelièvre) et des méthode de Monte Carlo quantique en chimie. Il participe, de plus, à l'activité en mathématiques financières en encadrant la thèse d'A. Alfonsi, et en organisant le groupe de travail sur les méthodes numériques en mathématiques financières en collaboration avec l'UMLV. B. Lapeyre participe à l'activité en mathématiques financières en encadrant les thèses de B. Arouna, N.

Moreni et J. Lelong. J.-F. Delmas étudie certaines équations aux dérivées partielles non linéaires à l'aide de généralisation de processus de branchement et s'intéresse à leurs applications en biologie (encadrement de projets lors du CEMRACS 2004). Il participe, de plus, à l'activité en mathématiques financières en encadrant la thèse de J. Guyon.

L'équipe accueille, en outre, des collaborateurs extérieurs ( M. Barton-Smith, M. Ben Alaya, A. Ben Haj Yedder, C. Paroissin, J. Da Fonseca, A. Zanette) sur les thèmes déjà cités.

## **PUBLICATIONS ET DISTINCTIONS**

L'activité scientifique du centre est restée soutenue : une soixantaine d'articles signés par des chercheurs du CERMICS ont été acceptés ou publiés dans des revues avec comité de lecture ; une vingtaine de communications écrites à des colloques et une quinzaine de rapports de recherche (CERMICS ou INRIA) ont été diffusés. 9 thèses ont été soutenues dont 6 à l'ENPC.

L'édition 2004 du CEMRACS a été organisée par E. Cancès (CERMICS) et J.F. Gerbeau (INRIA et enseignant à l'ENPC). Cette édition portait sur les "Mathématiques et applications en biologie et en médecine". Le CEMRACS 2004 a obtenu le label d'Université Européenne d'Eté attribué par le Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. Environ 130 chercheurs de 15 nationalités différentes y ont participé.

## **ENSEIGNEMENT**

Les chercheurs du CERMICS sont particulièrement impliqués dans les cours du département Ingénierie Mathématique et Informatique : R. Keriven, B. Lapeyre, C. Le Bris pour le cours "Modéliser/Simuler/Programmer", E. Cancès, M. Clerc pour le cours "Analyse en Fréquence", J.F. Delmas, B. Jourdain pour le cours de "Modèles Aléatoires", M. De Lara pour le cours d'introduction aux mathématiques financières" (SEGF), R. Monneau pour le cours "Analyse non linéaire et Applications", B. Jourdain pour le cours "Méthodes Mathématiques pour la Finance".

A. Ern (Calcul Scientifique), E. Cancès (Analyse), B. Jourdain (Probabilités) jouent un rôle important dans l'organisation des cours de mathématiques de première année. Un "Département de première année" vient d'être créé à l'ENPC dont A. Ern assure la présidence.

Enfin, J.P. Chancelier contribue de façon décisive à l'utilisation de Scilab dans les cours scientifiques. Notons que de nombreux chercheurs du centre enseignent dans d'autres écoles d'ingénieurs comme l'Ecole Polytechnique, l'ESSI, l'ENSTA, l'ENSMP.

L'implication des chercheurs dans les deuxièmes années de Master témoigne de leurs qualités scientifiques et assure un recrutement régulier de thésards. Le CERMICS participe, ainsi, à l'offre de cours des DEA créés autour de la Cité Descartes : "Méthodes de Monte Carlo" et "Méthodes numériques pour les modèles financiers" pour le DEA "Analyse" et systèmes aléatoires". Les interventions dans d'autres DEA, à Paris VI ("Simulation Moléculaire"), "Méthodes de Monte-Carlo en Finance"), à l'Ecole Polytechnique ("Modélisation et Simulation") numérique de mélanges gazeux réactifs"), à Paris I ("Optimisation de grands systèmes", "Méthodes Numériques et Applications en Finance"), à Paris-Dauphine ("Chimie Quantique Numérique") et "Méthodes mathématiques pour les problèmes à frontières libres"), à Nanterre ("Mathématiques pour la décision en environnement") sont, par ailleurs, largement développées. Ces activités d'enseignement conduisent à l'encadrement de nombreux stagiaires et de thésards (une vingtaine de stagiaires et une trentaine thèses en cours en 2004).

## **COOPERATIONS INTERNATIONALES**

L'équipe "Optimisation et Systèmes" a accueilli le Professeur F. Vasquez-Abad de l'université de Montréal pendant un mois (juin 2004).

Dans l'équipe "EDP et matériaux", R. Monneau poursuit ses collaborations avec les universités de Santiago (Chili), et le Royal Institute of Technology de Stockholm (Suède), l'Université de Tokyo (Japon).

Celle de "Mécanique des Fluides" collabore avec Imperial college, l'université de Newcastle, l'université de Heidelberg et l'Ecole Polytechnique fédérale de Lausanne. A. Ern a également des relations régulières avec l'université Fudan à Shanghai dans le cadre de l'Institut sino-français de mathématiques appliquées.

Dans l'équipe "Simulation moléculaire et multi-échelle", C. Le Bris, E. Cancès et G. Turinici ont

des relations régulières avec les universités de Princeton (groupe de H. Rabitz), le MIT (groupe de T. Patera), et Rice University (groupe de G. Scuseria).

Depuis plusieurs années, l'équipe de "Probabilités Appliquées" a accueilli des chercheurs venant de l'Université de Rome et d'Udine sur des thèmes liés aux Mathématiques Financières.

Le sous-thème "Mathématiques pour la décision en environnement" a des liens avec le Centro de modelamiento matematico de Santiago du Chili.

M. de Lara intervient pour la seconde année dans l'élaboration et la tenue d'un cours pour chercheurs, Mathematics for the management of natural and renewable resources.

## **VALORISATION INDUSTRIELLE**

Les activités de valorisation se concrétisent pour l'essentiel par des contrats de recherche avec de grandes entreprises (Dassault, Pêchiney, ONERA,

EDF, EADS, Suez Lyonnaise des Eaux,..). L'activité contractuelle du centre représente un chiffre d'affaires global supérieur à 350KE.

## PERSONNELS

### Personnels scientifiques

#### *Chercheurs ENPC*

CANCES Eric  
CHANCELIER Jean Philippe  
COHEN Guy  
DE LARA Michel  
DELMAS Jean-François  
ERN Alexandre  
GLINSKY-OLIVIER Nathalie

JOURDAIN Benjamin  
LAPEYRE Bernard  
LE BRIS Claude  
MONNEAU Régis  
PIPERNO Serge  
POMMARET Jean-François

#### *Post-doctorants*

ANDRIEU Laetitia (à partir d'octobre)  
BARTY Kengy (à partir d'octobre)  
CARLINI Elisabetta  
BARTON-SMITH Marc

BEAUGENDRE Héloïse  
SCARELLA Gilles\*  
BURGUET Jasmine\*

#### *Chercheurs associés*

ALVAREZ Olivier  
IMBERT Cyril  
ROUY Elisabeth  
BALLY Vlad\*

BEN ALAYA Mohamed (univ Paris XIII)  
TURINICI Gabriel\*  
CARPENTIER Pierre

\* *personnels Inria*, \*\* *personnels UNSA*

#### *Chercheurs en formation*

ALFONSI Aurélien  
ANDRIEU Laetitia  
AROUNA Bouhari  
AUGER Anne  
BARRAULT Maxime  
BARTY Kengy  
BEN JEMAA Mondher  
BERNACKI Marc  
BLANCHET Adrien  
BOUQUET Antoine  
CHANE-YOOK Martine  
DALLAGI Anes  
EL ALAOUI Linda  
EL HAJJ Ahmad  
FOL Hugo  
FORCADEL Nicolas  
GALICHER Hervé

GATI Yousra  
GHORBEL Amin  
GILOTTE Laurent  
GUYON Julien  
LAVIOLETTE Ralf  
LEGOLL Frédéric  
LELONG Jérôme  
LELIEVRE Tony  
LODIER François  
PORET Maud  
MEUNIER Sébastien  
MORENI Nicola  
ORRIOLS Antonin  
STEPHANSEN Annette  
STRUGAREK Cyrille  
TARDIF D'HAMONVILLE Pierre

#### *Chercheurs extérieurs participant à nos projets communs*

CAÏMAN (INRIA-ENPC-UNSA)  
DOLEAN Victoria (Univ. D'Evry)  
FEZOUÏ Loula\*  
LANTERI Stéphane\*

LEFEVRE François (univ. Reims)  
LOHRENGEL Stéphanie \*\*  
POUPAUD Frédéric \*\*

*ACI DISLOCATION (ENPC, Univ. De Rouen, Univ de Brest, ONERA, Ecole Centrale de Lyon, Univ.de Montpellier, CEA)*

ALVAREZ Olivier

CARDALIAGUET Pierre

IMBERT Cyril  
LE BOUAR Yann

*MATHFI (INRIA-ENPC-UMLV)*  
BALLY Vlad\*  
KAMMERER-QUENEZ Marie-Claire

*MICMAC*  
TURINICI Gabriel\*

*MECANIQUE DES FLUIDES*  
GUERMOND Jean-Luc

*OPTIMISATION ET SYSTEMES*  
CARPENTIER Pierre

**Chercheurs invités**

BURMAN Erik (EPFL Lausanne, Suisse)

**Stagiaires**

BASSINAH Chalinène (PFE institut Galilée)  
BEAUME Grégory (DEA, ENS Lyon)  
BEN JEMAA Mondher (DEA, ENS Lyon)  
BOUDJERADA Rachida (Univ. Houari  
Boumedienne, Alger; stage doctoral)  
CATELLA Adrien (stage d'ingénieur, ESSI Sophia  
Antipolis)  
CHABASSIER Juliette (projet 1ère année ENPC)  
COLLET BILLON Martial (cycle ingénieur 2<sup>ème</sup>  
année, ENSTA)  
DANGLES Guillaume (stage scientifique 1<sup>ère</sup> année  
ENPC)  
FAN Bertrand (projet 1ère année ENPC)  
GELLE Aymeric (projet 1ère année ENPC)  
HARIKA Charles-Guillaume (projet 1ère année  
ENPC)

**Personnels administratifs**

BARRERE Sabine  
BERTE Sylvie

HOCH Philippe  
ROUY Elisabeth

LAMBERTON Damien  
SULEM Agnès\*

GUILBAUD Thérèse

ZANETTE Antonino (Université de Trieste, Italie)

HAYAT Rudy (PFE, ENSHM de Grenoble)  
JEANDEL Aurélie (stage scientifique, 1ère année ENPC)  
LAHMIDI Zoubida (PFE univ. De Rabbat)  
LELONG Jérôme DEA, UMLV)  
LEROUX Sébastien (stage scientifique 1ère année ENPC)  
MAUFFREY Bénédicte (stage scientifique 1ère année  
ENPC.  
PICART Tristan (PFE, Ecole Polytechnique Paris)  
QUANDRAT Quentin (fin de classe prépa. Epita)  
RABBAT Patrick (stage scientifique, 1<sup>ère</sup> année  
ENPC)  
TAGORTI Mohamed Ghazi (DEA Paris VI)  
VANDEMOORTELE Luc (stage scientifique 1ère  
année ENPC)  
ZHAO Jie (cycle ingénieur Ensta)

ELOUALI Khadija

## ENSEIGNEMENTS

### **Analyse,**

ENPC,

A. ERN, E. CANCES, F. LEGOLL,  
R. MONNEAU.

### **Analyse en fréquences et applications**

ENPC,

M. CLERC, E. CANCES.

### **Analyse non linéaire et applications**

ENPC,

R. MONNEAU.

### **Aspects mathématiques de la chimie moléculaire**

DEA, Paris VI,

C. LE BRIS

### **Calcul scientifique,**

ENPC,

A. ERN, E. CANCES, T. LELIEVRE.

### **Chimie quantique numérique**

DEA, Paris IX Dauphine,

E. CANCES.

### **Contrôle stochastique : méthodes numériques et application à la finance**

DEA MMME

J.P. CHANCELIER.

### **Cours européens**

Control training site (CTS) "algebraic analysis of control systems defined by partial differential equations"

ENPC

J.F. POMMARET.

### **Cours de remise à niveau en mathématiques**

ENPC,

T. LELIEVRE.

### **Equations intégrales**

Mastère de Mécanique Numérique, École Nationale Supérieure des Mines de Paris

S. PIPERNO.

### **Interactions fluide-structure**

Mastère de Mécanique Numérique, École Nationale Supérieure des Mines de Paris

S. PIPERNO.

### **Introduction à Scilab**

ENPC,

J.P. CHANCELIER, A. ERN, M. DE LARA,

T. LELIEVRE.

### **Introduction aux Probabilités et aux statistiques**

ENSTA, 1<sup>ère</sup> année,

J.F. DELMAS.

### **Mathématiques pour la décision en environnement**

DEA Economie de l'environnement et des ressources naturelles (Nanterre, ENPC, etc.)

M. DE LARA.

### **Mathématiques générales**

T.D., ESSIE,

L. EL ALAOUI.

### **Mécanique numérique**

ENPC, 2<sup>ème</sup> année,

A. ERN.

### **Méthode de Monte-Carlo et algorithmes stochastiques,**

Master analyse et systèmes aléatoires, UMLV,

B. LAPEYRE.

### **Méthodes mathématiques pour la finance**

ENPC,

J. GUYON, B. JOURDAIN, B. LAPEYRE,

T. LELIEVRE.

### **Méthode mathématique pour les problèmes à frontières libres**

DEA, Université Paris IX Dauphine,

R. MONNEAU.

### **Méthodes de Monte Carlo en Finance**

Master sciences et technologies, spécialité Probabilités et Applications, Université Paris VI,

B. JOURDAIN.

### **Méthodes numériques pour les modèles financiers**

DEA Analyse et Systèmes Aléatoires, UMLV,

J.P. CHANCELIER, B. JOURDAIN.

### **Méthodes numériques pour le pricing et la couverture d'options.**

EPFL, Cycle d'Etude Postgrade en Ingenierie Mathématiques

B. LAPEYRE.

### **Modèles aléatoires**

ENPC, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année

J.-F. DELMAS, B. JOURDAIN.

**Modélisation et simulation numérique de circuits**  
ESSIE,  
L. ANDRIEU.

**Modéliser, simuler, programmer,**  
ENPC,  
B. LAPEYRE, C. LE BRIS.

**Optimisation de grands systèmes,**  
DEA MMME co-habilité Université de Paris-I,  
ENSTA, ENPC,  
G. COHEN.

**Outils probabilistes pour la finance**  
ENPC, 2<sup>ème</sup> année  
M. DE LARA.

**Probabilités et applications**  
ENPC,  
A. ALFONSI, J. GUYON, B. JOURDAIN.

**Projets et cours en Finance,**  
Majeure de Mathématiques Appliquées, École  
Polytechnique  
B. LAPEYRE.

**Remise à niveau en analyse et calcul scientifique**  
ENPC  
A. ALFONSI, L. EL ALAOUI.

**Statistiques**  
2<sup>ème</sup> année Mass, univ Paris Dauphine

A. BLANCHET, moniteur.

**Statistiques**  
ENPC, 2<sup>ème</sup> année  
J.-F. DELMAS.

**Systèmes multi-échelles**  
Majeure SICS, Ecole Polytechnique,  
C. LE BRIS, Professeur.

**TD d'Arithmétique**  
LM220, Université Paris VI  
M. MIRRAHIMI

**T.P automatique**  
ENSMP,  
J.P.CHANCELIER.

**TD de Math**  
Deug Mias 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année,  
Université Paris VI.  
M. MIRRAHIMI

**TD Probabilités et statistiques**  
DEUG MIAS 2<sup>ème</sup> année, UMLV  
N. MORENI.

Semaine d'ouverture organisée par S. PIPERNO pour les élèves de l'ENPC dans le cadre du module "immersion mathématique ou informatique" du 20 au 24 septembre, Inria de Sophia Antipolis.

## PUBLICATIONS

### Articles à paraître

M. BERNACKI, S. LANTERI, S. PIPERNO  
Time-domain parallel simulation of heterogeneous wave propagation on unstructured grids using explicit, non-diffusive, discontinuous Galerkin methods, *J. Computational Acoustics*.

E. BURMAN, A. ERN  
Stabilized Galerkin approximation of convection-diffusion-reaction equations: discrete maximum principle and convergence, *Math. Comp.*, accepté.

G. COHEN, S. GAUBERT J.P. QUADRAT  
L'algèbre des sandwichs. *Pour La Science*, No. 328, février 2005.

M. DE LARA, C. STRUGAREK  
A theorem on dual effect free stochastic scalar state space systems Soumis à *Annals of Operations Research*, décembre 2004.

J.F. DELMAS

Non linear Neumann's condition for the heat equation: a probabilistic representation using catalytic super Brownian motion, en collaboration avec P. Vogt. A paraître dans *Ann. IHP*.

J.-P. CROISILLE, A. ERN, T. LELIEVRE, J. PROFT  
Analysis and simulation of a coupled hyperbolic parabolic model problem, *J. Numer. Math.*, accepté.

A. ERN, A.S. DICKINSON, V. VESOVIC  
A compact formulation for multi-component transport coefficients in gas mixtures, *Chem. Phys.*, accepté.

A. ERN, J. PROFT  
A posteriori discontinuous Galerkin error estimates for transient convection-diffusion equations, *Appl. Math. Letters*, accepté.

C. IMBERT

A non-local regularization of first order Hamilton-Jacobi equations, à paraître dans journal of differential equations.

B. JOURDAIN, C. LE BRIS, T. LELIEVRE  
Coupling PDEs and SDEs: the illustrative example of the multiscale simulation of viscoelastic flows, à paraître dans Lecture Notes in Computational Science and Engineering, Springer.

C. LE BRIS  
Computational chemistry from the perspective of numerical analysis, sur invitation pour Acta Numerica, parution prévue 2005.

C. LE BRIS  
Magnetohydrodynamics, sur invitation pour Encyclopedia of Mathematical Physics, Elsevier, parution prévue 2005.

F. LEGOLL  
Numerical homogenization of nonlinear viscoplastic two-dimensional polycrystals, Computational and Applied Mathematics, accepté (2004).

R. MONNEAU, H. SHAHGOLIAN  
Non-convexity of level sets in convex rings for semilinear elliptic problems, accepte dans Indiana Univ. Math. J.

R. MONNEAU, J. DOLBEAULT, P. FELMER,  
Symmetry and non-uniformly elliptic operators, Differential and Integral equations, Volume 18, Number 2, 141-154 (2005).

B. JOURDAIN, S. MÉLÉARD,  
W.A. WOYCZYNSKI,

### **Livres**

A. ERN, J.L. GUERMOND  
Theory and Practice of Finite Elements, vol. 159, 536 p. Applied Mathematics Sciences, Springer, New York, 2004.

### **Articles publiés**

B. AROUNA  
Adaptative Monte Carlo method, a variance reduction technique, Monte Carlo Methods and Applications, Volume 10, No. 1, 2004 .

A. BEN HAJ YEDDER, E. CANCES, C. LE BRIS  
Mathematical remarks on the optimized effective potential problem, Diff. Int. Eq. 17 (2004) 331-368.

E. BONGIOVANNI, A. ERN, N. GLINSKY-OLIVIER

Probabilistic approximation and inviscid limits for 1-D fractional conservation laws, accepté dans Bernoulli.

B. JOURDAIN, S. MÉLÉARD,  
W.A. WOYCZYNSKI,  
A probabilistic approach for nonlinear equations involving the fractional Laplacian and a singular operator, accepté dans Potential Analysis.

T. LELIEVRE, F. DUBOIS  
Efficient pricing of Asian options by the PDE approach, à paraître dans Journal of Computational Finance.

M. MIRRAHIMI, G. TURINICI, P. ROUCHON  
Reference Trajectory Tracking for Locally Designed Coherent Quantum Controls, Journal of Physical Chemistry A: accepté.

C. STRUGARECK  
publication électronique sur SPEPS du court papier intitulé: "On the Fortet-Mourier metric for the stability of Stochastic Optimization Problems, an example" (accepté le 31/12/2004)

G. TURINICI, H. RABITZ  
"Optimally controlling the internal dynamics of a randomly orientated ensemble of molecules." PRA, accepté, 2004.

C. LE BRIS, A. BANDRAUK, M. DELFOUR  
Co-editeur : Quantum control : mathematical and numerical challenges, american mathematical society, CRM proceedings series, 2004, 211p isbn 0-8218-3330-8.

Evaluation of an energy relaxation method for the simulation of unsteady, viscous, real gas flows, Int J. Num. Meth. Fluids, 45, 1025--1046 (2004).

M. BRAACK, A. ERN  
Coupling multimodeling with local mesh refinement for the numerical computation of laminar flames, Combust. Theory Model., 8(4), 771--788 (2004).

E. BURMAN, A. ERN

Discrete maximum principle for Galerkin approximations of the Laplace operator on arbitrary meshes, *C. R. Acad. Sci. Paris, Série. I*, 338, 641--646 (2004).

E. CANCES, R. KERIVEN, F. LODIER, A. SAVIN

How electrons guard the space: shape optimization with probability distribution criteria, *Theoret. Chem. Acc.* 111 (2004) 373-380.

E. CANCES, F. CASTELLA, P. CHARTIER, E. FAOU, C. LE BRIS, F. LEGOLL, G. TURINICI  
High order integration formulae with error bounds for statistical average calculations by molecular dynamics simulations, *J. Chem. Phys.* 121 (2004) 10346.

J.F. DELMAS, R. ABRAHAM  
Solutions of  $D u = u^2$  with Neumann's condition using the Brownian snake  
Dans *Probab. Theor. Rel. Fields*, vol 128, pp 475-516, 2004.

L. EL ALAOU, A. ERN  
Residual and hierarchical a posteriori error estimates for nonconforming mixed finite element methods, *Math. Mod. Numer. Anal.*, 38(6), 903--929 (2004).

A. ERN, A.S. DICKINSON, V. VESOVIC  
On the behavior of the volume viscosity of atom-molecule mixtures, *J. Chem. Phys.*, 121(17), 8658--8660 (2004).

E. BURMAN, A. ERN; V. GIOVANGIGLI  
Bunsen flame simulation by finite elements on adaptively refined, unstructured triangulations, *Combust. Theory Model.*, 8(1), 65--84 (2004).

A. ERN, J.L. GUERMOND  
Accurate numerical simulation of radiative heat transfer with application to crystal growth, *Int. J. Num. Meth. Eng.*, 61, 559--583 (2004).

A. ERN, S. VILLENEUVE, A. ZANETTE  
Adaptive finite element methods for local volatility European option pricing, *Int. J. Theor. Appl. Finance*, 7(6), 659--684 (2004).

C. IMBERT, J. VOVELLE  
A kinetic formation for multidimensional scalar conservation laws with boundary conditions and applications. *SIAM, mathematical analysis*, vol 36, issue 1 (2004), pp. 214-232.

C. IMBERT, J. DRONIOU, J. VOVELLE  
An error estimate for the parabolic approximation of multidimensional scalar conservation laws with boundary conditions. *Annales de l'IHP, anl*, vol 21, issue 5 (2004), pp. 689-714.

C. LE BRIS, A. BEN HAJ YEDDER, O. ATABEK, S. CHELKOWSKI, A. BANDRAUK  
Optimal control of attosecond pulse synthesis from high-order harmonic generation, *Physical Review A, Rapid Communication*, 69, 041802(R) (2004).

C. LE BRIS, Y. MADAY, G. TURINICI  
Towards efficient numerical strategies for quantum control, dans "Quantum control : mathematical and numerical challenges" *American Mathematical Society, CRM proceedings series*, 2004, pp 139-154.

G. FOURESTY, S. PIPERNO  
A second-order time-accurate ALE Lagrange-Galerkin method applied to wind engineering and control of bridge profiles, *Comput. Meths. Appl. Mech. Engrg.*, 193, n° 39-41, pp 4114-4137.

B. JOURDAIN  
Uniqueness via probabilistic interpretation for the discrete coagulation fragmentation equation, *Communications in Mathematical Sciences, Supplemental issue 1*, pp 75-83, 2004

B. JOURDAIN, S. MÉLÉARD  
Probabilistic interpretation and particle method for vortex equations with Neumann's boundary condition, *Proceedings of the Edinburgh mathematical society*, 47(3), pp597-624, 2004.

B. JOURDAIN, C. LE BRIS, T. LELIEVRE  
On a variance reduction technique for micro-macro simulations of polymeric fluids, *Journal of nonnewtonian fluid mechanics*, 122, pp 91-106, 2004.

B. JOURDAIN, C. LE BRIS, T. LELIEVRE  
Existence of solution for a micro macro model of polymeric fluid: the Fene model, *Journal of functional analysis*, 209(1), pp 162-193, 2004.

C. LE BRIS, G. TURINICI, H. RABITZ  
"Efficient algorithms for the laboratory discovery of optimal quantum controls." *Phys. Rev. E*, 70:016704, 2004.

T. LELIEVRE  
Optimal error estimate for the CONNFESSIT approach in a simple case, dans *Computers and fluids*, volume 33, pp 815-820, 2004.

T. LELIEVRE, J.F. GERBEAU, C. LE BRIS  
Modelling and simulation of the industrial production of aluminium, non linear approach, dans *Computer and Fluids*, volume 33, pp 801-814, 2004.

M. MIRRAHIMI, P. ROUCHON

Controllability of Quantum Harmonic Oscillators. IEEE Trans. Automatic Control : Vol 49, May 2004, p. 745-747.

R. MONNEAU, A. BONNET  
On the Mushy Region Arising Between Two Fluids in a Porous Medium, Nonlinear Analysis, R.W.A., Vol. 5 (1), (2004), 159-182.

R. MONNEAU  
On the Regularity of a Free Boundary or a Nonlinear Obstacle Problem Arising in Superconductor Modelling, Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse, (6) 13 (2004), no. 2, 289-311.

R. MONNEAU, D.S. JERISON  
Towards a counter-example to a conjecture of De Giorgi in high dimensions, Annali di Matematica Pura ed Applicata 183, 439-467 (2004).

R. MONNEAU, O. ALVAREZ, P. HOCH, Y. LE BOUAR  
Existence et unicité en temps court d'une solution de viscosité discontinue d'une équation de Hamilton-Jacobi non locale décrivant la dynamique d'une dislocation., Note C.R. Acad. Sci. Paris, Ser. I 338 (2004) 679-684.

R. MONNEAU, F. HAMEL, J. M. ROQUEJOFFRE

### **Polycopiés**

G. COHEN  
Optimisation de grands systèmes. Cours DEA MMME.

J.-F. DELMAS, B. JOURDAIN, B. LAPEYRE  
Processus Aléatoires, ENPC, 132 pages.

J.-F. DELMAS, B. JOURDAIN  
Modèles aléatoires, 290 pages, ENPC.

### **Communications écrites**

L. ANDRIEU  
Stochastic Programming with Probabilistic Constraints, The Tenth International Conference on Stochastic Programming, Tucson, Arizona, USA (octobre).

L. ANDRIEU  
Régularisation des contraintes en probabilité, 12ème journée du groupe MODE, Le Havre (mars).

M. BERNACKI, S. PIPERNO

Stability of travelling waves in a model for conical flames in two space dimensions, Ann. Scient. Ec. Norm. Sup. 4ème série, t. 37, 469-506, (2004).

R. MONNEAU, R. BENGURIA, I. CATTO, J. DOLBEAULT  
Oscillating minimizers of a fourth order problem invariant under scaling, J. Differential Equations 205 (2004) 253-269.

R. MONNEAU  
Uniform Elliptic Estimate for an Infinite Plate in Linear Elasticity, Communications in Partial Differential Equations 29 (7-8) 989-1016, (2004).

R. MONNEAU, F. HAMEL, J.-M. ROQUEJOFFRE  
Existence et propriétés qualitatives de fronts coniques bistables en dimension 2 d'espace, Note C.R. Acad. Sci. Paris, Ser. I 339 (2004) 699-704.

Y. OHTSUKI, G. TURINICI, H. RABITZ  
"Generalized monotonically convergent algorithms for solving quantum optimal control problems." J. Chem. Phys., 120(12):5509--5517, 2004.

R. WU, H. RABITZ, G. TURINICI, I. SOLA  
"Connectivity analysis of controlled quantum systems." Phys. Rev. A, 70:052507, 2004.

J.-F. DELMAS  
Introduction aux probabilités et aux statistiques, 312 pages, ENSTA.

B. JOURDAIN  
Probabilités et Applications, 1ère année ENPC,

Méthode de type Galerkin-discontinu pour la propagation des ondes en aéroacoustique, 36ème Congrès National d'Analyse Numérique, SMAI, p. 112, Obernai, France.

A. BLANCHET  
On the regularity of the free boundary, Canum, Metz.

E. CANCES, F. CASTELLA, P. CHARTIER,

E. FAOU, C. LE BRIS, F. LEGOLL, G. TURINICI  
High-order averaging schemes with error bounds  
for thermodynamical properties calculations by MD  
simulations, 36ième Congrès National d'Analyse  
Numérique, Obernai, juin 2004.

M. CHANE-YOOK  
Modélisation et simulation 3D de la charge d'un  
satellite en environnement plasmique, 36ème  
Congrès National d'Analyse Numérique, SMAI, p.  
125, Obernai, France.

L. GILOTTE, E. FORTIN  
Optimal policy and inertia of carbon intensity trends.  
Présenté à la 16ème conférence européenne de  
l'iaee (international association of energy  
economists), Zürich, 1-3 septembre 2004.

L. GILOTTE, M. DE LARA  
Precautionary effect and variations of the value of  
information . Présenté à la 8eme Biennial Scientific  
Conference de l'International Society for Ecological  
Economics (ISEE), Montreal, 11—14 juillet 2004.

T. LELIEVRE  
Computation and Numerical Analysis for Multiscale  
and Multiphysics Modelling, the University of  
Warwick, Avril 2004.

T. LELIEVRE  
SIAM Conference on Mathematical Aspects of  
Materials Science (MS04), Los Angeles, Mai 2004.

T. LELIEVRE  
MC2QMC 2004 conference, Juan-les-Pins, Juin  
2004.

T. LELIEVRE  
Atelier sur les modèles rhéologiques multiéchelles  
pour les fluides, Montreal, Novembre 2004.

M. MIRRAHIMI, P. ROUCHON  
Trajectory Tracking for Quantum Systems : a  
Lyapounov Approach. MTNS 2004-Leuven  
(Mathematical Theory of Networks and Systems).

M. MIRRAHIMI, P. ROUCHON  
Trajectory Generation for Quantum Systems based  
on Lyapounov Techniques. NOLCOS 2004-  
Stuttgart (Symposium on Nonlinear Control  
Systems).

M. MIRRAHIMI, P. ROUCHON  
On the controllability of quantized Maxwell  
equations, IPM Workshop on nonlinear PDE's,  
Téhéran.

C. STRUKARECK  
voyage d'étude à Berlin à la Humboldt Universität  
chez le Professeur Römisch, du 27 au 29 juillet  
2004, et exposé intitulé "Dual effect, stability, and  
decomposition for stochastic problems : towards  
new discretizations?"

## HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

G. TURINICI  
"Contrôle et simulations numériques en chimie  
quantique", Paris VI, décembre 2004.

## THESES EN COURS

A. ALFONSI  
Problèmes de calibration stable en finance, ENPC.

M. BARRAULT  
Calage de potentiels issus de la chimie quantique à  
l'aide de techniques mathématiques standard,  
ENPC.

M. BERNACKI  
Schémas en volumes finis avec flux centrés  
appliqués à l'aéroacoustique, ENPC.

M. BEN JEMAA  
Simulation numérique de la rupture dynamique des  
séismes par des méthodes volumes finis en maillages  
non structurés, Université de Nice-Sophia Antipolis.

A. BLANCHET  
Etude du problème de l'obstacle instationnaire et  
applications, ENPC et Univ. Dauphine.

A. BOUQUET  
Adaptation de méthodes des domaines fictifs au  
schémas de type Galerkin discontinu avec sous-  
maillage, Université de Nice-Sophia Antipolis.

A. DALLAGI  
Méthodes particulières en commande optimale  
stochastique, Université Paris I.

B. DEUTCH  
Valorisation des options américaines par la méthode de Monte Carlo, ENPC.

L. EL ALAOUI  
Eléments finis et estimations d'erreur a posteriori pour les écoulements en milieu poreux, ENPC.

A. EL HAJJ  
Analyse et analyse numérique de modèles élasto-visco-plastiques, ENPC.

H. FOL  
Couplage de schémas en volumes finis et de méthodes intégrales pour la propagation d'ondes électromagnétiques, acoustiques et sismiques, Université de Nice-Sophia Antipolis.

N. FORCADEL  
Analyse mathématique d'un modèle de dislocations avec terme de courbure moyenne, ENPC.

H. GALICHER  
Couplage de modèles classiques et quantiques pour la simulation des matériaux à l'échelle moléculaire, Paris VI.

A. GHORBEL  
Analyse numérique de la dynamique des dislocations, ENPC.

J. GUYON  
Etude de la convergence de schémas numériques pour des processus stochastiques  
ENPC

R. LAVIOLETTE  
Calcul d'options pour des dérivées énergétiques dans des modèles avec sauts, ENS Cachan.

J. LELONG  
Algorithmes stochastiques et problèmes de calibration, ENPC.

F. LODIER

## **THESES SOUTENUES**

B. AROUNA  
Méthode de Monte Carlo, techniques de réduction de variance, décembre 2004 ENPC.

A. AUGER  
Etude d'algorithmes évolutionnaires et applications en chimie moléculaire, décembre 2004, Paris VI.

L. ANDRIEU

Problématiques informatiques et numériques en chimie moléculaire, ENPC.

S. MEUNIER  
Indicateurs d'erreur spatio-temporels pour la thermo-hydro-mécanique de Code\_Aster, ENPC (bourse Cifre EdF).

M. MIRRAHIMI  
Dynamique et contrôle des systèmes quantiques, Ecole des Mines.

N. MORENI  
Méthodes de réduction de variance et intégrales de chemin, Paris VI.

A. ORRIOLS  
Algorithmes d'optimisation et de contrôle d'interface libre. Application à la production industrielle d'aluminium, ENPC.

M. PORET  
Méthodes en maillages mobiles auto-adaptatifs pour des systèmes hyperboliques en une et deux dimensions d'espace – Application aux interactions fluide-structure, ENPC.

A. STEPHANSEN  
Analyse d'erreur a posteriori appliquée à la fiabilité et à l'optimisation des calculs pour le transport réactif en milieu poreux, ENPC (bourse Andra).

G. STOLTZ  
Problèmes de transfert d'échelle en simulation des matériaux, ENPC.

C. STRUGAREK  
Bornes pour la valorisation d'options exotiques couvertes par un porte-feuille mixte d'actifs de production et d'actifs financiers d'électricité, ENPC.

P. TARDIF D'HAMONVILLE  
Analyse par simulation numérique de modèles pour le transport advectif et diffusif en milieu poreux multi-phasique, ENPC.

Optimisation sous contrainte en probabilité, décembre 2004, ENPC.

K. BARTY  
Commande optimale stochastique utilisant les arbres de scénarios, juin 2004, ENPC.

M. CHANE-YOOK

Etude d'une équation cinétique liée à l'effet Compton - Modélisation et simulation 3D de la charge d'un satellite en environnement plasmique, 1<sup>er</sup> décembre 2001, Université de Provence.

Y. GATI

Modélisation mathématique et simulation numérique de fluides complexes, juillet 2004, ENPC.

L. GILOTTE

Incertitudes, inertie et choix optimal. Modèles de contrôle optimal appliqués au choix de politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre, décembre 2004, ENPC.

## CONTRATS ET ACI

Bornes sur la valorisation d'options exotiques couvertes par un portefeuille mixte d'actifs de production d'électricité et de contarta, EDF (G. COHEN en liaison avec la bourse Cifre de C. STRUGAREK).

Simulation et optimisation du contrôle de la ventilation dans un tunnel routier, CETU Lyon, G. COHEN.

Applications des avancées récentes du contrôle optimal stochastique aux différents problèmes d'optimisation et de gestion des risques financiers du portefeuille d'EDF Partenaire : EDF R&D Département OSIRIS, Clamart, G. COHEN, L. ANDRIEU, K. BARTY.

Développement de méthodes d'optimisation déterministe et stochastique pour l'écologie théorique et l'halieutique, ACI écologie quantitative, Ministère de la recherche, M. DE LARA.

Impact de l'incertitude et de l'inertie sur les profils temporels des signaux-prix, contrat de recherche avec l'Institut français de l'énergie, M. DE LARA.

Interprétation économique du développement durable. Invariance et préférences environnementales (participation à l'Action Concertée Incitative Modélisation économique du développement durable), M. DE LARA.

Expertise de schémas numériques pour les phénomènes de propagation d'onde : S. PIPERNO, S. LANTERI, H. FOL, E. DUCEAU - EADS-CCR (contrat INRIA).

Aide à la parallélisation et à l'implémentation sur machines parallèles à mémoires distribuées de logiciels de simulation numérique des équations de MAXWELL : S. PIPERNO, S. LANTERI, A. BOUQUET, C. DEDEBAN - FRANCE TELECOM R&D (contrat INRIA).

F. LEGOLL

Méthodes moléculaires et multi-échelles pour la simulation numérique des matériaux, août 2004, Université Pierre et Marie Curie (Paris 6).

T. LELIEVRE

Modèles multi-échelles pour les fluides visco élastiques, Juin 2004, ENPC.

Etude des éléments finis en régime harmonique pour l'électromagnétisme et couplage aux méthodes intégrales : S. PIPERNO, C. DEDEBAN - FRANCE TELECOM R&D (contrat INRIA).

Expertise sur MAXWELL – VLASOV :

L. LANTERI, S. PIPERNO, L. FEZOUI, M. SESQUES – CEA (contrat INRIA).

Dynamique des nappes souterraines participants : H. BEAUGENDRE, A. ERN, collaboration entre le CERMICS, le CEREVE, le CEMAGREF et l'INRIA dans le cadre d'une Action de recherche coopérative INRIA.

Convention de partenariat pour la thèse de

A. STEPHANSEN, A. ERN, A. STEPHANSEN Andra (en cours de finalisation).

Convention de partenariat pour la thèse de

S. MEUNIER, A. ERN, S. MEUNIER, EdF (en cours de finalisation).

Procope, programme d'actions intégrées franco-allemand, A. ERN université de Heidelberg.

Calculation of mass and thermal diffusion coefficients for flames A. ERN, Imperial College, University of Newcastle (Royal society joint project grant).

Schémas boîte et méthodes de Galerkin discontinu pour les milieux poreux, L. EL ALAOU, A. ERN, collaboration CERMICS, Université de Pau et Université de Metz dans le cadre du GDR MOMAS.

Scilab et statistiques, PSA, P.J. CHANCELIER, J.F. DELMAS, B. JOURDAIN, B. LAPEYRE.

Méthodes statistiques de répartition II, Sita, J.-F. DELMAS.

Contrat INRIA, participation au logiciel Prémia

B. JOURDAIN.

Risques de crédits, Syméris, J.F. DELMAS,  
B. LAPEYRE.

Etudes sur les modèles de cuves à électrolyse  
d'aluminium, Péchiney, C. LE BRIS, A. ORRIOLS.

Réalisation d'une étude portant sur l'obtention et le  
calage de potentiels empiriques pour la simulation à  
l'échelle atomique par des méthodes d'assimilation  
de données, EDF, E. CANCES, C. LE BRIS.

Contrat sur les études Micro-Macro des polymères,  
Michelin, E. CANCES, T. LELIEVRE,  
C. LE BRIS.

Contrat sur des simulations de dynamique  
moléculaire, CEA, E. CANCES, C. LE BRIS,  
G. STOLTZ.

Modélisation et analyse numérique de la dynamique  
des dislocations, ACI JC1025 Jeunes chercheurs,  
MENRT, Responsable R. MONNEAU.

Méthode d'équations aux dérivées partielles en  
finance de marche, ACI nouvelles interfaces de  
mathématiques, membres CERMICS:

## RAPPORTS ET MEMOIRES

### Rapport CERMICS

M. BENJEMAA

Etude et résolution de la rupture sismique par une  
méthode volumes finis dans un milieu  
bidimensionnel hétérogène (paru également en  
rapport INRIA N°5332)  
Rapport CERMICS, 2004-272.

M. BERNACKI, S. PIPERNO

Méthode de type Galerkin discontinu appliqué aux  
équations d'Euler linéarisées en écoulement  
uniforme ou non (paru également en rapport INRIA  
N°5292)  
Rapport CERMICS, 2004-268.

N. BOULEAU

Théorème de Donsker et formes de Dirichlet,  
Rapport CERMICS, 2004-269.

E. CANCES, B. JOURDAIN, T. LELIEVRE

Quantum Monte Carlo simulations of fermions. A  
mathematical analysis of the fixed-node  
approximation Rapport CERMICS, 2004-270.

J.-P. CHANCELIER, M. MESSAOUD, A.  
SULEM

A policy iteration algorithm for fixed point problems  
with nonexpansive operators,  
Rapport CERMICS, 2004-264.

A. BLANCHET et R. MONNEAU.

Contrat sur la dynamique des dislocations avec  
l'ONERA (A. FINEL), ENPC (R. MONNEAU).

Contrat de collaboration France-Chili ECOS-  
CONYCIT C02E06, (ENPC, R. MONNEAU).

Etude de la méthode multi-pôle rapide en  
électromagnétisme et acoustique : G. SYLVAND,  
S. PIPERNO, G. ALLEON, EADS-CCR.

Evaluation des performances d'un logiciel de calcul  
acoustique par la méthode multipôle rapide :  
G. SYLVAND, S. PIPERNO, E. DUCEAU  
(EADS), S. CHAIGNE – RENAULT.  
Charge électrostatique de satellites : M. CHANE-  
YOOK, S. PIPERNO, S. CLERC - ALCATEL  
SPACE (contrat INRIA).

Consolidation et évolution du logiciel SRMC :  
C. LUQUET, S. PIPERNO, C. DEDEBAN –  
FRANCE TELECOM R&D (contrat INRIA).

J.-P. CROISILLE, A. ERN, T. LELIEVRE, J.  
PROFT

Analysis and simulation of a coupled  
hyperbolic/parabolic model problem,  
Rapport CERMICS, 2004-262.

F. DUBOIS, T. LELIEVRE

Efficient pricing of Asian option by the PDE  
approach,  
Rapport CERMICS, 2004-259.

A. ERN, J.L. GUERMOND

Evaluation of the condition number in linear systems  
arising in finite element approximations,  
Rapport CERMICS, 2004-265.

H. GRALL

A confinement criterion for securely executing  
mobile code,  
Rapport CERMICS, 2004-261.

B. JOURDAIN

Loss of martingality in asset price models with  
lognormal stochastic volatility,  
Rapport CERMICS, 2004-267.

B. JOURDAIN, C. LE BRIS, T. LELIEVRE  
Coupling PDEs and SDEs: the illustrative example  
of the multiscale simulation of viscoelastic flows,  
Rapport CERMICS, 2004-266.

B. JOURDAIN, T. LELIEVRE  
Convergence of a stochastic particle approximation  
of the stress tensor for the FENE-P model,  
Rapport CERMICS, 2004-263.

B. JOURDAIN, S. MELEARD, W.A.  
WOYCZYNSKI  
Probabilistic approximation and inviscid limits for 1-  
D fractional conservation laws,

#### **RAPPORTS ET MEMOIRES DIVERS**

R. APPARIGLIATO  
Optimisation de stratégies de contrôle pour les  
véhicules hybrides. Mémoire de DEA MMME,  
septembre 2004

M. BELHADJ, E. CANCES, J.F. GERBEAU,  
A. MIKELIC  
Homogenization approach to filtration through a  
fibrous medium, Preprint INRIA.

X. BLANC, C. LE BRIS, F. LEGOLL  
Analysis of a prototypical multiscale method  
coupling atomistic and continuum mechanics,  
preprint R04029 du Laboratoire Jacques-Louis  
Lions (2004).

E. CANCES, H. GALICHER, M. LEWIN  
Computing electronic structures: A new  
multiconfiguration approach for excited states,  
Preprint INRIA.

## **CONGRES, COLLOQUES, MISSIONS**

### **Organisation**

E. CANCES, J.F. GERBEAU  
Organisation du CEMRACS 2004: Mathématiques  
et applications en biologie et en médecine, 26 juillet  
- 3 septembre 2004, Marseille.

E. CANCES, J.F. GERBEAU  
Organisation d'un minisymposium au CANUM:  
Modélisation et simulation numérique en biologie et  
en médecine, Juin 2004, Obernai.

E. CANCES  
L'équipe simulation moléculaire, en tant que projet  
INRIA membre de l'ARC prestissimo, a co-organisé  
une conférence intitulée "Molecular dynamics:  
mathematical and numerical aspects", Décembre  
2004, Paris.

Rapport CERMICS, 2004-260.

G. STOLTZ  
Shock Waves in an Augmented One-Dimensional  
Atom Chain,  
Rapport CERMICS, 2004-271.

X. DECOTENIE  
Modèles de simulation/optimisation des unités de  
pétrochimie : état des lieux et mise en place de  
méthodes de décomposition/coordination. Mémoire  
de DEA MMME, septembre 2004

N. FARHI  
Résolution numérique de problèmes de commande  
optimale de chaînes de markov en observation  
incomplète. Mémoire de DEA MMME, septembre  
2004

G. LE ROY  
Optimisation d'un portefeuille d'actifs gaziers en  
contexte incertain. Mémoire de DEA MMME,  
septembre 2004

A. ERN, C. DUQUENNOI, W. DEGUAN,  
L. DAQIAN  
ISFMA Symposium on mathematical modelling of  
hydrosystems, Nanjing, Chine, 13--17 septembre  
2004.

A. ERN, E. GAUME, C. KAO, J. JAFFRE  
Workshop DYNAS, INRIA Rocquencourt, 6--8  
décembre 2004.

A. ERN, M. KERN, B. SPORTISSE  
Journée Momas : Méthodes numériques pour la  
chimie. Inria Rocquencourt Décembre 2004.

A. ERN, J.P. CROISILLE, F. DUBOIS, R. LUCE

Journée Momas : Méthodes numériques pour les milieux poreux. CNAM Décembre 2004.

B. LAPEYRE

Participation à l'Organisation de la Conférence en l'honneur du 60ème anniversaire de N. EL KAROUI, 2-4 juin 2004.

C. LE BRIS

Organisateur (avec Qi Wang (Florida State University), Pingwen Zhang (Beijing University), Chun Liu (Penn State University) de 4 minisymposiums "Multiscale modeling and computation of complex fluids", SIAM Conference on Mathematical Aspects of Materials Science, Los Angeles, May 23-26 2004.

C. LE BRIS

Organisateur de l'Atelier Modèles rhéologiques multi échelles pour les fluides multiscale rheological models for fluids, Montréal, 14-17 Novembre 2004.

R. MONNEAU

Co-organisateur du workshop ACI "Propagation de fronts et équations aux dérivées partielles" à Rouen (juin 2004).

R. MONNEAU

Co-organisateur d'une journée EDP et Finance, Univ. Marne-la-Vallée (novembre 2004).

S. PIPERNO, F. POUPAUD, A. NOURI

Journées simulation numérique pour les plasmas, INRIA Sophia Antipolis, 15-16 décembre 2004

### Participation à des congrès ou des séminaires

L. ANDRIEU

Optimisation sous contrainte en probabilité, EDF R&D, Clamart juillet 2004.

L. ANDRIEU

Optimisation sous contrainte en probabilité : application à la finance, CERMSEM, Univ Paris I, Avril 2004.

L. ANDRIEU, G. COHEN, F. VAZQUEZ-ABAD

Régularisation des contraintes en probabilité 12e journées MODE-SMAI, Le Havre, 25-27 mars 2004.

L. ANDRIEU, G. COHEN, F. VAZQUEZ-ABAD

Stochastic Programming with Probabilistic Constraints, Xth International Conference on Stochastic Programming, Tucson, Arizona, USA, 9-16 octobre 2004.

B. AROUNA

MC2QMC, An Adaptive Monte Carlo Method, Application to Variance Reduction in Finance, Juan-les-Pins, Juin 2004.

K. BARTY

Discretization of stochastic optimization problems with partial observations, Xth International Conference on Stochastic Programming, Tucson, Arizona, USA, 9-16 octobre 2004.

H. BEAUGENDRE

Finite element modeling of variably saturated flows in hillslopes with shallow watertable, CMWR04, Chapel Hill, USA, juin 2004.

H. BEAUGENDRE

Numerical investigation of surface runoff in hillslopes with variably saturated flows, ECCOMAS, Jyvaskyla, Finlande, Juillet 2004.

H. BEAUGENDRE

Numerical Investigations of Hillslopes with Variably Saturated Subsurface and Overland Flows, Workshop DYNAS, INRIA Rocquencourt, décembre 2004.

H. BEAUGENDRE

A PDE-based 3D approach to In-Flight Ice Accretion, INRIA Rocquencourt, février 2004.

M. BERNACKI, M. CHANE-YOOK

Congrès National d'Analyse Numérique 2004, Obernai, du 31 mai au 4 juin 2004.

M. BERNACKI

Journée de rencontre aéroacoustique, EADS, ENSTA, novembre 2004.

G. BEAUME

CEMRACS 2004, CMI, Luminy du 26 juillet au 3 septembre 2004.

G. BEAUME

Effets biologiques et sanitaires des RNI.

M. CHANE-YOOK

Summer school on mathematical modelling and computational challenges in plasma physics and applications, Cargèse, du 25 au 30 octobre 2004.

M. CHANE-YOOK

Summer school on methods and modes of kinetic theory (M&MKT 2004), Porto Ercole, Italie, du 6 au 12 juin 2004.

E. CANCES

International workshop on rheological models for fluids, Montréal, November 2004.

E. CANCES  
ICCMSE conference, Athens, novembre 2004.

E. CANCES  
36ième Congrès National d'Analyse Numérique, Obernay, juin 2004.

E. CANCES  
CEMRACS 2004: Mathematics and Applications in Biology and Medecine, Marseille, été 2004.

G. COHEN, S. GAUBERT, J.-P. QUADRAT  
Projection and Aggregation in Maxplus Algebra. Actra Conference, Rome, Juin 2004, Proceedings à paraître chez Birkhauser.

G. COHEN, SOWG  
Approche variationnelle et numérique de problèmes de commande optimale stochastique, Conférence plénière aux 12e journées MODE-SMAI, Le Havre, 25-27 mars 2004.

M. DE LARA  
Maman, pourquoi tu continues à grandir ? Mon petit mérrou, c'est une stratégie optimale, Centre de Mathématiques appliquées, Ecole Polytechnique, juin 2004.

J.F. DELMAS  
Séminaire de l'Ecole Polytechnique, Mai 2004: Une méthode pour calculer des lois associées à l'ISE.

J.F. DELMAS  
Séminaire de l'Université Paul Sabatier de Toulouse, Décembre 2004:  
Fragmentation associée à l'arbre aléatoire continue de Lévy.

L. EL ALAOUI  
A priori and a posteriori error estimates for nonconforming finite element approximations of transport processes in porous media, ECCOMAS, Jyvaskyla, Finlande, Juillet 2004.

L. EL ALAOUI  
Eléments finis mixtes nonconformes pour les équations de convection-diffusion, Journée Momas méthodes numériques pour les milieux poreux. CNAM Décembre 2004.

L. EL ALAOUI  
Maillage adaptatif pour les équations de Darcy en milieu hétérogène, Université Ibn Tofail, Kénitra (Maroc), Février 2004.

L. EL ALAOUI  
Estimations d'erreur a posteriori et maillages adaptatifs pour la méthode des éléments finis. Université technologique de Compiègne, Juin 2004.

A. ERN  
FE Modeling of Variably Saturated Flows in Hillslopes, Politecnico di Milano, Italie, février 2004.

A. ERN  
Dynamique des nappes souterraines et genèse de ruissellement, IMFS Strasbourg, avril 2004.

A. ERN  
groupe de travail Sol, Eau, Végétation Energie (SEVE), programme national ECCO, Banyuls, juin 2004.

A. ERN  
A multimodeling approach coupled with local mesh refinement, ECCOMAS, Jyvaskyla, Finlande, Juillet 2004.

A. ERN  
groupe de travail Sol, Eau, Végétation Energie (SEVE), programme national ECCO, Montpellier, novembre 2004.

A. ERN  
Discontinuous Galerkin methods for Friedrichs' symmetric systems, université de Bordeaux, Décembre 2004.

A. ERN  
Finite Element modeling of hydrosystems with fully saturated, variably saturated, and overland flows, ISFMA Symposium on mathematical modelling of hydrosystems, Nanjing, Chine, septembre 2004.

A. ERN  
Local Model and Mesh Refinement by A Posteriori Error Analysis, Ecole CEA/EdF/INRIA, Septembre 2004.

C. IMBERT  
Séminaire EDP (commun Maply / Desargues) à Lyon, 7 décembre 2004.

C. IMBERT  
Organisation d'une "journée edp à Montpellier", 2-3 novembre 2004.

C. IMBERT  
Participation aux rencontres mathématiques de rouen, 14-16 juin 04.

C. IMBERT  
Workshop ACI à Rouen les 17 et 18 juin 2004 à Rouen.

C. IMBERT  
Invité au 1er congrès Canada-France des sciences mathématiques, Toulouse, 12 au 15 juillet 2004.

B.JOURDAIN,

Une approche probabiliste pour des équations non-linéaires avec le Laplacien fractionnaire et un opérateur singulier, Journée analyse stochastique des phénomènes irréguliers, Université Paris 13, 10 mars 2004.

B. JOURDAIN

Probabilistic approximation of some nonlinear parabolic PDE's, MC2QMC2004, Juan-les-Pins, 7-10 juin 2004.

B. JOURDAIN

Stochastic differential equations nonlinear in the sense of McKean arising in micro-macro models, Workshop on Multiscale Rheological Models for Fluids, Montréal, 14-17 novembre 2004.

B. LAPEYRE

Utilisation d'algorithmes stochastiques pour la réduction de variance, conférence en l'honneur du 60ème anniversaire de N. EL KAROUI, 2-4 juin 2004.

B. LAPEYRE

Semaine "Risk Management and Model Specifications Issues in Finance", April 12-16, 2004, IMA in IMA Thematic Year on Probability and Statistics in Complex Systems: Genomics, Networks, and Financial Engineering.

B. LAPEYRE

Invitation par le groupe de finance de "l'Operations Research and Financial Engineering" de l'Université de Princeton, November 15-19 2004. 3 exposés sur "Méthodes de réductions de variance pour des options européennes et américaines".

C. LE BRIS

Invitation de longue durée au Centre de Recherche Mathématiques à l'Université de Montréal, automne 2004.

C. LE BRIS

Mathematical and numerical analysis of micro-macro models for materials, Workshop Multiscale Methods in Science and Engineering, Uppsala, Sweden, January 26-28, 2004.

C. LE BRIS

Bypassing the constitutive law for solids and liquids, Workshop Mathematical aspects of material science: discrete and continuum descriptions of matter, Castle Ringberg, February 01 juillet 2004..

C. LE BRIS

Approximations of the Schrödinger equation in computational chemistry: a mathematical and numerical guided tour, Workshop Variational Methods and Nonlinear Schrödinger Equation,

Lausanne, February 09-13, 2004. Could not give talk due to illness in family

C. LE BRIS

Coupling computational chemistry and material science: an overview, Second annual meeting of the HYKE network "Around HYperbolic and Kinetic Equations 2" "A-HYKE-2", 14 - 17 April 2004, ENS, Paris.

C. LE BRIS

Energies of microscopic stochastic lattices and their macroscopic limits, SIAM Conference on Mathematical Aspects of Materials Science, Los Angeles, May 23-26 2004.

C. LE BRIS

Numerical Analysis of multiscale models for polymeric fluids, SIAM Conference on Mathematical Aspects of Materials Science, Los Angeles, May 23-26 2004.

C. LE BRIS

Numerical analysis for computational chemistry: Two contributions, 1st Scientific Computing Seminar Numerical Analysis in Quantum Chemistry, Christian-Albrechts-University of Kiel, Germany June 28th to 30th, 2004.

C. LE BRIS

Multiscale models for materials: an overview of the mathematical challenges, 7ème Colloque Franco-Roumain de Mathématiques Appliquées, Craiova (Roumanie), 30 août - 3 septembre 2004.

C. LE BRIS

Mathematical Aspects of computational chemistry, Warwick, Décembre 2004.

C. LE BRIS

Séminaire de l'Université Joseph Fourier, Grenoble.

C. LE BRIS

Séminaire de l'Université Paul Sabatier, Toulouse.

C. LE BRIS

Colloquium de l'Université de Nancy.

C. LE BRIS

Séminaire de l'Institut Joseph Fourier, Grenoble.

C. LE BRIS

Séminaire du Centre de Recherches Mathématiques de l'Université de Montréal.

C. LE BRIS

Séminaire SFB Université de Bonn.

C. LE BRIS

Séminaire Mathematics Department, McGill University, Montreal.

C. LE BRIS

Séminaire Mathematics Department, Sherbrooke University.

F. LEGOLL

High-order averaging schemes for molecular dynamics simulations, workshop Cecam "Accelerating Dynamical Simulations", Lyon, mars 2004

F. LEGOLL

Analysis of a simple 1D Discrete-Continuum Method for Materials Simulation, SIAM Conference on Mathematical Aspects of Materials Science, Los Angeles, mai 2004

F. LEGOLL

Dynamique effective entre les états métastables d'un système moléculaire, 36ième Congrès National d'Analyse Numérique, Obernai, juin 2004

F. LEGOLL

Cecam tutorial on the QuasiContinuum Method, Lyon, juin 2004

F. LEGOLL

CEMRACS 2004: Mathematics and Applications in Biology and Medecine, Marseille, juillet-août 2004

F. LEGOLL

Analysis of a variational method coupling discrete and continuum mechanics, 21st International Congress on Theoretical and Applied Mechanics, Varsovie, août 2004

F. LEGOLL

High-order averaging schemes for molecular dynamics simulations, workshop on Molecular simulation: Algorithmic and Mathematical Aspects, Paris, décembre 2004

F. LEGOLL

Séminaire "Moleküle im Rechner", Freie Universität Berlin, décembre 2004.

T. LELIEVRE

Séminaire de mathématiques appliquées, Université de Coventry, janvier 2004.

T. LELIEVRE

CRM and McGill Applied Mathematics Seminar, Montreal, octobre 2004.

R. MONNEAU

Workshop on "Nonlinear PDE", (Univ. Paris Sud, Orsay), mars 2004:

R. MONNEAU

"Theoretical and applied aspects of some PDEs coming from geometry or physics", cours donné à l'Ecole CIMPA, (Damas, Syrie), mai 2004:

R. MONNEAU

5th European Conference on Elliptic and Parabolic Problems : A special tribute to the work of Haim Brezis, (Gaeta, Italie). mai 2004.

R. MONNEAU

Workshop on Numerical Methods for Viscosity Solutions and Applications, (Rome, La Sapienza). septembre 2004.

R. MONNEAU

Workshop "Global and Geometric Aspects in Nonlinear PDE" (Yerevan, Armenie). octobre 2004

R. MONNEAU

Régularité et singularités en optimisation de forme et frontières libres (antenne de Bretagne de l'ENS Cachan, Campus de Ker-Lann, Bruz). octobre 2004.

R. MONNEAU

Cours de DEA, Univ. Libanaise, Hadath, Liban, février 2004.

N. MORENI

3<sup>ème</sup> conférence internationale de la Bachelier Finance Society, juillet 2004, Chicago.

N. MORENI

Pricing American Options: a Variance Reduction Technique for the Longstaff-Schwartz Algorithm Juin 2004: MC2QMC (From Monte Carlo to Quasi Monte Carlo), Juan-les-Pins, France

N. MORENI

American Options on High Dimensional Assets: a Variance Reduction Technique, avril 2004: Participation aux colloques "Jeunes Probabilistes", Aussois.

S. PIPERNO

PIERS 2004, Pise, Italie, du 29 au 31 mars 2004.

S. PIPERNO

Séminaire CRESPO "Journée sur les méthodes numériques pour les plasmas", INRIA Rocquencourt, mars 2004.

S. PIPERNO, S. LANTERI

CEMRACS 2004 et IM2IM, CIRM, Luminy, août 2004.

J.F. POMMARET

Conférences sur invitation, "Differential Galois theory and equivalence problem" Département de Mathématiques, Université d'Aix-la-Chapelle (Aachen), Allemagne, 19-30 avril 2004

J.F. POMMARET

Conférences sur invitation, "Partial differential equations and group theory: new perspectives for applications in engineering sciences" INRIA-Sophia-Antipolis, projet Café, 11-15 octobre 2004.

J.F. POMMARET

Localization and transfer matrix computation for linear multidimensional control systems MTNS 2004, Louvain, Belgique, 5-9 juillet 2004.

J.F. POMMARET

An introduction to the algebraic analysis of linear multidimensional control systems, WSEAS2004, International Conference on Multidimensional Systems, Vouliagmeni, Athènes, Grèce, 12-15 juillet 2004.

C. STRUKARECK

12èmes journées MODE, du 25 au 27 mars 2004, au Havre, présentation d'un poster "Utilisation de la distance de Fortet-Mourier en Optimisation stochastique, un exemple".

C. STRUKARECK, M. DE LARA

10th International Conference on Stochastic Programming (SPX), du 9 au 16 octobre 2004, à Tucson, Arizona, exposé intitulé "A theorem on dual effect free stochastic scalar state space systems".

C. STRUGAREK

Dual effect, stability, and decomposition for stochastic problems : towards new discretizations? Séminaire donné lors du voyage d'étude à Berlin à la Humboldt Universität chez le Professeur Römisch, du 27 au 29 juillet 2004.

P. TARDIFF D'HAMONVILLE

Analyse de modèles pour le transport de solutés en milieu poreux, Ecole doctorale ICMS, septembre 2004.

G. TURINICI

Participation au projet "Smartcell", CEMRACS, Marseille, août 2004.

## SEMINAIRES

### Groupe de travail : Projet Caïman (commun avec l'INRIA)

F. RAPETTI (Université de Nice-Sophia Antipolis, Laboratoire de Mathématiques J.A. Dieudonné)  
La méthode d'élément fini mortar : concepts de base et applications.

J. S HESTHAVEN (Division of Applied Mathematics Brown University, Providence, USA)  
Nodal discontinuous Galerkin methods for Maxwell's equations.

X. FERRIERES (ONERA , centre de Toulouse)  
Etude d'une méthode Galerkin Discontinu et éléments finis d'ordre élevé pour résoudre les équations de Maxwell dans le domaine temporel.

U. HETMANIUK (Sandia National Laboratories, USA)  
Comparaison d'algorithmes aux valeurs propres pour le calcul des vibrations des structures.

### Groupe de travail : Projet Mathfi (commun avec l'INRIA et l'UMLV)

Optimisation de portefeuille avec probabilités a priori multiples, cadre général,  
M.C. QUENEZ-KAMMERER, UMLV.

Géométrisation de l'intégration numérique des SDE,  
P. MALLIAVIN, académie des sciences.

Introduction à la modélisation structurelle du risque de défaut,  
B. JOTTREAU, UMLV.

Processus de hasard (I,II et III),  
B. JOURDAIN, CERMICS.

Modélisation du risque de défaut, forme réduite (I et II),  
M.C. QUENEZ-KAMMERER, UMLV.

Estimations exponentielles pour les équations de Landau spatialement homogènes (avec calcul de Malliavin),  
E. NUALART, Université Paris VI.

Modèle BGM,  
J. DA FONSECA, ESILV.

On utility based pricing of contingent claims in incomplete markets,  
W. SCHACHERMAYER, Vienna University of Technology.

Modélisation du risque de défaut dans le cas de plusieurs défauts (I et II),  
J.F. DELMAS, CERMICS.

Modèles SABR,  
S. HENON, UMLV et Crédit Agricole Indosuez.

Copules et application au risque de crédit,  
A. ALFONSI, CERMICS.

Modélisation de la courbe des taux" d'après Hunt, Kennedy et Pelsser (I et II)  
J. PRINTEMS, Université Paris XII.

Calculs des grecques par méthode des noyaux,  
R. ELIE, ENSAE.  
Algorithme du bandit à deux bras,

### **Groupe de travail "Dislocations"**

Quelques problèmes asymptotiques pour les équations paraboliques de type Hamilton-Jacobi-Bellman  
O. ALVAREZ Université de Rouen.

Some developments for Semi-Lagrangian schemes applied to Hamilton-Jacobi equations  
E. CARLINI, CERMICS.

Le problème de la table pour les matériaux granulaires.  
P. CARDALIAGUET, Université de Brest.

Sur un modèle de renversement de l'aimantation par injection de courant  
K. HAMDACHE, centre de mathématiques appliquées, Ecole Polytechnique.

Dynamique d'interface dans l'équation de Fisher avec diffusion dégénérée  
E. LOGAK, Laboratoire analyse, géométrie et modélisation, université Cergy-Pontoise.

Structure élastique en grands déplacements et petites déformations: modélisation et analyse mathématique  
C. GRANDMONT, Université Paris Dauphine.

D. LAMBERTON, UMLV.

Maximisation d'utilité dans un marché influencé par un initié,  
A. SULEM, INRIA.

Modélisation du risque de crédit pour un portefeuille : une approche simple par intensité,  
J.D. FERMANIAN, CDC-Ixis Capital Markets.

Modélisation de dépendance entre composantes de processus de Levy multidimensionnels via copules de Levy,  
P. TANKOV, INRIA.

Une formule de grossissement initial revisitée,  
R. MANSUY, Paris VI.

Forme de Dirichlet et théorème de Donsker,  
N. BOULEAU, ENPC.

Théorème central limite pour intégrales stochastiques multiples et applications,  
D. NUALART, Université de Barcelone.

Modélisation en risque de crédit

A. ALFONSI, CERMICS.

Modélisation, simulation et estimation du couplage électromécanique cardiaque

J. SAINTE MARIE, INRIA Rocquencourt.

Une méthode de réduction de variance pour les options américaines

N. MORENI, CERMICS.

Quelques questions relatives à la modélisation des aérosols

L. DESVILLETES, ENS Cachan.

A PDE-based 3D approach to in-flight accretion

H. BEAUGENDRE, CERMICS

Equations aux dérivées partielles stochastiques (EDPS) et Level-Sets

G. POSTELNICU, CERTIS.

Some developments for semi-Lagrangian schemes applied to Hamilton-Jacobi equations

E. CARLINI, CERMICS.

Une méthode de type décomposition de domaine en chimie quantique  
M. BARRAULT, CERMICS.

Problèmes de frontière libre et options américaines  
G. RAPUCH, CREST, EHESS.

Application de l'éclatement périodique au problème de Stokes  
D. CIORANESCU, Laboratoire J.L. Lions.

Méthodes de Monte-Carlo pour les milieux discontinus  
A. LEJAY, INRIA Nancy.

La limite de Boltzmann-Grad pour le gaz de Lorentz périodique  
F. GOLSE, ENS.

Modèles micromagnétiques dans les films minces  
F. ALOUGES, Orsay

Raffinement de maillage local spatio-temporel pour l'élastodynamique  
J. RODRIGUEZ, INRIA Rocquencourt.

Optimisation de formes par la méthode des lignes de niveaux  
F. JOUVE, Ecole Polytechnique CMAP.

Analyse mathématique et simulation numérique d'un modèle de fluide complexe  
Y. GATI, CERMICS.

Quelques applications des méthodes multipôles rapides  
E. DARRIGRAND, Université de Rennes.

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**ACI** Action Concertée Incitative  
**ANDRA** : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs  
**ARC** Action de recherche coopérative  
**ATER** Attaché temporaire d'enseignement et de recherche  
**CAS** Centre automatique et systèmes  
**CCASR** Centre de calculs de l'académie des sciences de Russie  
**CCF** Crédit Commercial de France  
**CEA** Commissariat à l'Etude Atomique  
**CEMAGREF** Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts  
**CERAM** Centre d'Enseignement et de recherche appliqué au management  
**CEREVE** Centre d'Enseignement et de Recherche Eau, Ville, Environnement  
**CETU** Centre d'Etude des Tunnels  
**CIRED** Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement  
**CIRM** Centre International de Recherches en Mathématiques  
**CNAM** Conservatoire National des Arts et Métiers  
**CNRS** Centre National Recherche Scientifique  
**DCN** Direction de la Construction Navale  
**DEA** Diplôme d'Etudes Approfondies  
**DRET** Direction des Recherches, Etudes et Techniques  
**DYNAS** Dynamique des Nappes Souterraines  
**ECCO** Ecosphère Continentale (programme national du CNRS)

**EERN** Economie de l'environnement et des ressources naturelles  
**EHESS** Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales  
**EIVP** Ecole d'Ingénieurs de la Ville de Paris  
**ENA** Ecole Nationale d'Administration  
**ENS** Ecole Normale Supérieure  
**ENSTA** : Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées  
**ENSM** Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris  
**ENTPE** Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat  
**EPFL** Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne  
**ESSI** Ecole Supérieure en Sciences Informatiques  
**ESSTIN** Ecole Supérieure des Sciences et Techniques de l'Ingénieur de Nancy  
**GDR** Groupement de recherche  
**GRETIA** Génie des Réseaux de Transport et Informatique Avancée  
**HDI** Horizontal Drilling International  
**IFE** Institut Français de l'Energie  
**IFP** Institut Français du Pétrole  
**IFREMER** Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer  
**IMFS** Institut de Mécanique des Fluides de Strasbourg, université Louis Pasteur  
**IRETS** Institut Régional d'Enseignement Technique Supérieur  
**INRA** Institut National de Recherche Agronomique  
**INRETS** Institut National de Recherche sur les transports et leur sécurité  
**INRIA** Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique  
**IRIT** Institut de Recherche en Informatique de Toulouse  
**ISFMA** Institut Sino-Français de MATHématiques Appliquées

**ISIA** Institut Supérieur d'Informatique et d'Automatique  
**ISSS** Informatique, Signaux et Systèmes de Sophia Antipolis  
**LMSGC** Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur  
**LIMSI** Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur  
**LIRMM** Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier  
**LTPCM** Laboratoire de Thermodynamique et de Physico-Chimie Métallurgiques  
**MAHERA** Mathématiques Appliquées à l'Exploitation des Ressources Halieutiques et Aquacoles  
**METALAU** Méthode Algorithmes et Logiciels pour l'Automatique (projet Inria)  
**MMME** Modèles et Méthodes Mathématiques pour l'Economie  
**MMSAP** Mathématiques de la modélisation, simulation et application de la physique  
**MOMAS** : Modélisations mathématiques et simulations numériques liées aux problèmes de gestion des déchets nucléaires  
**MTNS** Mathematical Theory of Networks and Systems  
**ONERA** Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales  
**PFE** Projet de fin d'Etudes  
**SCTPMVN** Service Central Technique des Ports Maritimes et des Voies Navigables  
**SESO** Société Européenne de Systèmes Optiques  
**SMAI** Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles  
**SOWG** : Systems and Optimization Working Group (commun CERMICS-ENSTA)  
**SPEPS** : Stochastic Programming E-Print Series  
**THEMA** Théorie Economique, Modélisation et Applications  
**UMLV** Université Marne la Vallée  
**UNSA** Université de Nice-Sophia Antipolis  
**UPMC** Université Pierre et Marie Curie, Paris VI  
**UTAC** Union Technique Automobile du Motocycle et du Cycle  
**UTC** Université de Technologie de Compiègne  
**WSEAS** : World Scientific and Engineering Academy and Society