

Sommaire

SOMMAIRE

Éditorial	3
Comptes-rendus des CA et bureaux de la SMAI	5
Assemblée Générale 2011 de la SMAI	11
Rapport moral - Activités de la SMAI 2010/2011	13
La réunion des anciens présidents de la SMAI	15
Vie de la communauté	19
Comptes rendus de manifestations	21
Ecole de Printemps en Traitement d'Image	21
Workshop Polaritons 2011	23
Congrès SMAI 2011	24
Du côté des industriels	29
Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process	37
Annonces de thèses	55
Annonces de colloques	71
Liste des correspondants locaux	75

*Date limite de soumission des textes pour le Matapli 96 : **15 octobre 2011***

Smai – Institut Henri Poincaré – 11 rue Pierre et Marie Curie – 75231 Paris Cedex 05

Tél : 01 44 27 66 62 – Télécopie : 01 44 07 03 64

MATAPLI - ISSN 0762-5707

smi@emath.fr

http://smi.emath.fr

PRIX DES PUBLICITÉS ET ENCARTS DANS MATAPLI POUR 2011

- 150 € pour une demi-page
- 250 € pour une page intérieure
- 400 € pour la 3^e de couverture
- 450 € pour la 2^e de couverture
- 500 € pour la 4^e de couverture
- 300 € pour le routage avec Matapli d’une affiche format A4
(1500 exemplaires)

(nous consulter pour des demandes et prix spéciaux)

Envoyer un bon de commande au secrétariat de la Smai

Site internet de la SMAI :

<http://smai.emath.fr/>

Editorial

par Maria J. Esteban

ÉDITORIAL

Chers membres de la SMAI,

Le congrès SMAI 2011 de Guidel vient de se terminer. Ça a été une très bonne semaine, avec un programme scientifique très intéressant, une ambiance extraordinaire, plus de 300 participants et beaucoup de jeunes. Nos collègues d’Orléans-Tours ont fait un travail d’organisation remarquable, avec des efforts couronnés de succès pour que tous les participants passent une semaine très agréable, et des d’innovations au niveau de l’animation. A part les conférences scientifiques, les soirées ont été bien occupées, avec une soirée autour de la popularisation des mathématiques, une autre consacrée à l’AG de la SMAI, et avec la célèbre soirée dansante.

En juillet viendra le tour du Cemracs, une autre manifestation de la SMAI, qui comme chaque année verra un fort groupe de jeunes travailler sur des projets proposés par des industriels.

Cette semaine à Guidel a été un véritable répit après la désagréable période qui a mobilisé nombre de nos collègues pendant des mois pour l’écriture des “projets en -ex” (equipex, labex, idex...). Les premiers résultats sont déjà connus. Certains étaient attendus, d’autres sont plus surprenants, et certaines décisions semblent carrément absurdes. En outre la répartition géographique des projets retenus ne reconnaît pas la richesse et l’étendue du réseau des mathématiques françaises. Le mode de travail des comités qui ont pris les décisions n’a pas été clairement précisé et on ne sait pas suivant quelles recommandations ces comités internationaux ont étudié les projets. Ils l’ont probablement souvent fait sans bien connaître la situation française, et les projets semblent avoir été traités plus comme des super-projets de recherche que comme des projets structurants pour notre communauté. Le jeu n’est pas fini, il y aura bien sûr d’autres appels d’offres, mais d’ores et déjà il est clair que la communauté scientifique française y a passé (perdu ?) beaucoup de temps et que cela ne contribuera probablement pas beaucoup à l’amélioration de ses conditions de travail ni à la qualité de ses résultats, sauf dans des cas bien isolés.

Dans ce paysage, une nouvelle déplorable est l’annonce de la réduction des crédits de l’INSMI (l’Institut National des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions du CNRS). Après une année 2010 extraordinaire du point de vue de la visibilité des mathématiques dans notre société, en grande partie due à la couverture médiatique exceptionnelle qui a suivi le congrès international d’Hyderabad, après des louanges unanimes et des discours élogieux sans nombre, nous constatons avec amertume que le budget de l’INSMI est... amputé de 15 % ! Quelle nouvelle plus que décevante après tous ces beaux discours ! Car ne soyons pas naïfs, cette perte de crédits sera permanente, le budget des prochaines années ne remontera pas l’an prochain pour rattrapper le montant de celui de 2010, année de la création de l’INSMI. Une année après sa création, notre institut voit son développement bridé par la diminution de son budget. En décembre dernier, après que la nouvelle en eut filtré, nous avons écrit, Bernard Helffer et moi-même, en tant que Présidents de la SMF et de la SMAI, à Alain Fuchs, le Président du CNRS, pour nous étonner (sic) des coupes annoncées dans le budget de l’INSMI, coupes parmi les plus importantes des instituts du CNRS. A cette époque on parlait d’une diminution de 30 % du budget de l’INSMI ! Nous n’avons reçu aucune réponse à notre lettre, et, malgré des bruits sur un possible rattrapage total lors de la “première décision budgétaire modificative”, seulement la moitié de ce pourcentage important a été redonnée à l’INSMI.

La SMAI suit de près ces évolutions de notre système éducatif et de recherche, participe à la réflexion collective avec d’autres associations d’enseignants et de chercheurs, et contribue à mettre en place des projets pour l’ensemble de la communauté mathématique. La qualité est là, et si l’on arrive à maintenir un niveau d’attraction assez fort parmi les jeunes générations, il est fortement probable qu’elle restera à la même hauteur, même si la situation est fragile et si le danger existe que les conditions de travail et de rémunération deviennent telles que les jeunes soient désormais de moins en moins attirés par la recherche. Mais il ne faut pas non plus jouer les Cassandre, il y a aussi beaucoup de bons projets qui arrivent à démarrer ou à bien avancer, et de bons résultats qui sont démontrés chaque jour dans nos laboratoires, et cela nous donne des raisons d’espérer et de continuer à travailler !

Maria J. Esteban
Présidente de la SMAI

Comptes rendus des CA et bureaux de la SMAI

par Antoine Lejay

Compte rendu — Bureau — 7 mars 2011

Présents. A. de Bouard, M.J. Esteban, E. Godlewski, F. Lagoutière, A. Lejay, F. Murat, E. de Rocquigny.

1. Nouvelles et actions en cours

1.1. Mathematics and Planet Earth

La SMAI prendra part à cette initiative, sous des formes qui restent à préciser.

1.2. Animath et Cap’Math

En réponse à l’appel à projet *Culture scientifique et égalité des chances* dans le cadre du Grand Emprunt, M. Andler a proposé un projet *Cap’Math* en partenariat avec les sociétés savantes et diverses associations (d’enseignants ou à destination du grand public). La SMAI est associée à ce projet.

1.3. Rencontre Maths-Industrie, 22 mars 2011

Une rencontre Maths-Industrie à la mémoire de Patrick Lascaux aura lieu à l’École Centrale le 22 mars 2011. Elle sera centrée sur le calcul scientifique haute performance, avec un nouveau format (exposés mixtes académiques-industriels suivis de discussions) et une table ronde. De nombreux industriels seront présents. Les chargés de mission aux relations industrielles et le bureau réfléchissent à une nouvelle journée sur le thème de la voile et du nautisme.

1.4. Le projet *Explosion des mathématiques 2*

Le projet *Explosion des mathématiques 2* qui vise à offrir une nouvelle version de la brochure *Explosion des mathématiques* a été lancé.

2. Préparation de l’AG

L’Assemblée Générale de la SMAI aura lieu le mercredi 25 mai 2011 lors du congrès SMAI 2011 à Guidel. Le bureau a discuté de différents points qui seront mis à l’ordre du jour lors de cette AG, notamment la demande d’utilité publique. La campagne de renouvellement d’un tiers du CA a été lancée le 25 février 2011 et sera close le 25 mars 2011.

COMPTES RENDUS CA & BUREAUX DE LA SMAI

3. Vie de la SMAI

3.1. Correspondants locaux

Le bureau a entamé une discussion, qui doit se poursuivre lors du CA du 18 mars 2011, sur la question de la nomination et du renouvellement des correspondants locaux.

3.2. Contrat de Mme Ghalia Nabi

Le bureau a décidé de proposer un contrat à durée indéterminée à M^{me} Ghalia Nabi en tant que secrétaire à mi-temps.

3.3. Publications

F. Murat, vice-président délégué aux publications, a fait le point sur les récentes évolutions d'EDP Sciences et l'accord avec Cambridge University Press. Pour rappel, la SMAI est actionnaire d'EDP Sciences qui édite plusieurs journaux de la SMAI.

4. Propositions d'actions

4.1. Journée *Popularisation des Maths*

Invité à cette réunion du bureau, S. Cordier a présenté un projet de journée sur la popularisation des mathématiques, en marge des *Journées des Maths* à destination du grand public.

Compte rendu — Conseil d'Administration — 28 mars 2011

Présents : D. Aussel, Z. Belhachmi, B. Bercu, F. Bonnans, J.-M. Bonisseau, A. de Bouard, A. Cohen, S. Cordier, M.J. Esteban, R. Eymard, E. Godlewski, T. Goudon, C. Gout, J.-B. Hiriart-Urruty, P. Lafitte, F. Lagoutière, A. Lejay, P. Maréchal, F. Murat, E. de Rocquigny, A. Samson.

Excusés : M. Bouhtou, L. Decreusefond, V. Girardin, E. Gobet, J. Mairesse, F. Merlevède, D. Talay, M. Théra.

1. Nouvelles de la SMAI

1.1. Embauche de M^{me} Ghalia Nabi

M^{me} Ghalia Nabi a été embauchée en tant que secrétaire à mi-temps par la SMAI avec un contrat à durée indéterminée.

COMPTES RENDUS CA & BUREAUX DE LA SMAI

1.2. Journées Maths-Industrie

E. de Rocquigny a fait le point sur la rencontre Maths-Industrie du 22 mars 2011. À la mémoire de Patrick Lascaux, elle porte sur le calcul scientifique haute performance.

Les groupes sont invités à proposer des idées et des thématiques pour les prochaines éditions des journées Maths-Industrie. Le CA a soulevé la question de la possibilité de susciter du mécénat pour de telles journées.

1.3. Congrès SMAI 2011

S. Cordier a présenté les dernières nouvelles concernant l'organisation du congrès *SMAI 2011*. L'assemblée générale annuelle de la SMAI aura lieu pendant ce congrès. Le CA a décidé que les actes du congrès seront publiés dans *ESAIM Proc.*

1.4. Consortium Cap'Math

La SMAI participe à l'appel à projet *Développement de la culture scientifique et égalité des chances* du programme *Internats d'excellence et égalité des chances*¹ via le consortium *Cap'Math* qui regroupe les sociétés savantes (SMAI, SMF, SFdS), des associations d'enseignants, des instituts, des associations promouvant les mathématiques dans le grand public, Ce projet, coordonné principalement par l'association *Animath*², sera évalué par l'ANRU.

1.5. Projet *Explosion des mathématiques 2*

A. de Bouard a présenté le projet *Explosion des mathématiques 2* financé, en partie, sur le reliquat du congrès *Maths à venir* et associant la SMAI, la SMF, la SFdS et la Fondation Sciences Mathématiques de Paris. Cette brochure vise à donner une nouvelle version complètement réactualisée de la brochure *Explosion des mathématiques* parue en 2000.

Le CA a aussi discuté de la nécessité de rééditer la brochure *Zoom sur les métiers des mathématiques* dont les droits sont détenus par l'ONISEP.

1.6. Autres initiatives

La SMAI a officiellement adhéré au projet *Mathematics and Planet Earth*.

Une initiative SIAM-SMAI sur l'organisation d'une conférence conjointe sur les mathématiques financières a été lancée.

¹<http://www.anru.fr/-Programme-Internats-d-excellence-.html>

²<http://www.animath.fr/>

2. Nouvelles des groupes thématiques

2.1. Groupe thématique SMAI-AFA

Ce groupe thématique a lancé des discussions sur l'élargissement de ses orientations et sur un éventuel changement de nom.

2.2. Groupe thématique SMAI-GAMNI

Ce groupe thématique organise à nouveau avec l'Association Française de Mécanique un mini-symposium au *Congrès français de mécanique*³ à Besançon.

2.3. Groupe thématique SMAI-MAS

Ce groupe thématique a décerné les prix de thèse Jacques Neveu pour l'année 2010 à Sébastien Bubeck et Kilian Raschel⁴.

Trois journées thématiques seront organisées cette année.

2.4. Groupe thématique SMAI-MODE

Ce groupe thématique organisera en 2011 la conférence franco-allemande d'optimisation (associée à l'Autriche) AFG'11⁵.

3. Préparation de l'Assemblée Générale

L'ordre du jour de l'Assemblée Générale a été approuvé à l'unanimité par le CA. Cet ordre du jour comporte un point sur la demande de reconnaissance d'utilité publique et un changement éventuel des statuts pour les rendre conformes aux statuts-type préconisés par le Conseil d'État.

F. Lagoutière, trésorier, a présenté les comptes de l'année 2010. Les comptes ont été approuvés à l'unanimité.

4. Vie de la SMAI

4.1. Tarification des inscriptions aux congrès et journées de la SMAI et de ses groupes thématiques

Le CA a décidé à l'unanimité que pour tous les congrès et journées de la SMAI et de ses groupes thématiques, la différence de tarif des droits d'inscription entre adhérents SMAI et non-adhérents SMAI serait désormais fixée, pour les universitaires, au montant de la cotisation annuelle de la SMAI.

4.2. Nomination et renouvellement des correspondants locaux

La CA a discuté des règles de nomination et de procédures de renouvellement des correspondants locaux. Le CA a décidé à l'unanimité que le mandat des correspondants locaux serait de trois ans renouvelables. Toutefois, le CA souhaite

³[\(http://www.cfm2011.fr/\)](http://www.cfm2011.fr/)

⁴http://smai.emath.fr/smai-mas/prix_these10.html

⁵<http://www.math.univ-toulouse.fr/afg11/component/content/article/93-afg11.html>

COMPTES RENDUS CA & BUREAUX DE LA SMAI

toutefois que cette règle soit appliquée de façon souple pour ne pas entraver le dynamisme de cette fonction.

4.3. Journée *popularisation des maths*

Sur une idée de M. Andler, S. Cordier propose que soient organisées à partir de 2012 des rencontres annuelles des acteurs de la popularisation des mathématiques. Une première rencontre pourrait avoir lieu à Orléans l’an prochain en complément de la rencontre *Journées Mathématiques* regroupant des enseignants du secondaire sur le sujet⁶.

4.4. Enseignement des mathématiques

E. Godlewski a rappelé que la SMAI participe à diverses commissions concernant l’enseignement des mathématiques, par exemple à la CFEM, au conseil scientifique des IREM, à l’APMEP, à un groupe de travail avec la CTI, et à Actions sciences. E. Godlewski rappelle que la SMAI est associée au projet de *Carte des Masters* qui sera bientôt en ligne sur le web.

Finalement, E. Godlewski rappelle qu’une délégation de la SMAI a été reçue par l’Inspection Générale de mathématiques dans le cadre des consultations des sociétés savantes et associations d’enseignants sur le projet de programme de terminale des filières ES et S.

Compte rendu — Bureau — 5 mai 2011
Par téléphone

Présents. A. de Bouard, M.J. Esteban, E. Godlewski, F. Lagoutière, A. Lejay, F. Murat.

1. Départ de M^{me} Ghalia Nabi

M^{me} Ghalia Nabi, secrétaire à mi-temps, a mis fin à sa période d’essai. Le bureau est à la recherche d’une nouvelle secrétaire à mi-temps à partir du 1^{er} septembre.

2. Modification des statuts

Le bureau envisage de demander la reconnaissance d’utilité publique pour la SMAI. Cette demande nécessite que les statuts soient mis en conformité avec des statuts types préconisés par le Conseil d’État. Des statuts modifiés seront soumis aux adhérents pour approbation lors de l’Assemblée Générale du 25 mai 2011 à Guidel. Le bureau a été attentif à garder l’esprit des anciens statuts.

3. Création d’une commission pour prévenir d’éventuels plagiat

⁶Voir par exemple (<http://www.apmep.asso.fr/La-journee-des-maths-2011-de-1>) pour l’édition 2011.

COMPTES RENDUS CA & BUREAUX DE LA SMAI

Pour lutter contre les plagats, le bureau a approuvé la proposition de F. Murat, vice-Président chargé des publications, de créer un comité *ad hoc*. Celui-ci, composé d'un représentant par journal de la SMAI, sera chargé de définir un code de bonne conduite et des recommandations sur le sujet.

4. Parité

Certains membres de la SMAI ont relevé le faible nombre d'oratrices dans certaines manifestations organisées par la SMAI et souhaiteraient que les questions de parité soient mieux prises en compte. Le bureau a pris ces remarques en considération et cherchera à renforcer certaines des actions déjà engagées (soutien à la *Journée paritée en mathématiques*⁷ par exemple) pour une meilleure représentation des femmes dans la communauté.

⁷http://postes.smai.emath.fr/parite/journee_parite.php

Assemblée Générale 2011 de la SMAI

par Antoine Lejay

L'Assemblée Générale s'est tenue le 25 mai 2011 au VVF Belambra Club à Guidel lors du congrès *SMAI 2011*. 93 adhérents étaient physiquement présents, et 63 étaient représentés par des procurations.

1 Présentation du rapport moral et du rapport financier

Notre présidente, M.J. Esteban, a présenté le rapport moral synthétisant les différentes activités de la SMAI concernant l'industrie, le grand public, les conférences, les publications, l'enseignement,

Notre trésorier, F. Lagoutière, a présenté les comptes consolidés de l'année 2010. Le rapport moral et le rapport financier ont été approuvés à l'unanimité. Le rapport moral est publié pages 13-14 de ce Matapli, le rapport financier sera publié dans le prochain numéro de Matapli.

2 Présentation des groupes thématiques

M.-L. Mazure a présenté les nombreuses activités du groupe thématique SMAI-AFA et les motivations pour un changement de nom de SMAI-AFA en SMAI-SIGMA. Ce changement de nom a été approuvé par l'Assemblée Générale (152 voix pour, 4 abstentions).

C. Dobrzynski, L. Decreusefond, L. Bordes et F. Bonnans ont présenté les nombreuses activités des groupes thématiques SMAI-GAMNI, SMAI-MAIRCI, SMAI-MAS et SMAI-MODE.

3 Élections au Conseil d'Administration

Sont élus au Conseil d'Administration, par ordre décroissant de nombre de voix : Grégoire Allaire, Anne de Bouard, Violaine Louvet, Thierry Goudon, Jérôme Le Rousseau, Tony Lelièvre, Rama Cont, Fatiha Alabau, Stéphane Mischer. Le bureau remercie les membres sortants et tient à féliciter les nouveaux entrants et ceux qui sont réélus.

4 Reconnaissance d'utilité publique

Les motifs de la demande de reconnaissance d'utilité publique ont été présentés à l'Assemblée Générale. Bien que le quorum nécessaire pour pouvoir adopter une modification de statuts n'ait pas été atteint, il a été procédé à un vote sur la proposition de statuts modifié, ainsi que sur l'opportunité d'une demande de reconnaissance d'utilité publique. Ces deux demandes ont été approuvées à l'unanimité par l'Assemblée Générale (156 voix).

Conformément aux statuts, l'Assemblée Générale sera prochainement reconvoquée dans le but d'entériner les statuts modifiés.

5 Clôture de l'Assemblée Générale

Cette Assemblée Générale s'est clôturée par des présentions du CEMRACS, de l'Opération Postes, et d'une possible initiative concernant les recrutements.

Rapport moral - Activités de la SMAI 2010/2011

Communiqué par M.J. Esteban

Côté événements, cette année a lieu à Guidel le congrès SMAI 2011, organisé par les labos d'Orléans et de Tours et l'année dernière, le Canum organisé par les bordelais, ainsi que les journées des groupes thématiques, le Cemracs et les journées EDP-Probab, qui ont lieu à l'IHP. La SMAI a organisé également un certain nombre de rencontres Maths-Industrie : en 2010, la journée Maths & Géophysique, à Orléans et celle sur Maths & industrie pharmaceutique à l'ENSAI (Rennes). En 2011, journée "calcul à haute performance" à l'Ecole Centrale Paris ainsi que Journée "Nombres au hasard", en collaboration avec la SMF, en juillet 2011. Du point de vue des activités internationales, en septembre 2010 a eu lieu à La Corogne (Espagne) la 14^e Ecole franco-espagnole Jacques-Louis Lions. Cette école est co-organisée tous les deux ans avec la SEMA.

D'autres activités incluent la publication prochaine du Livre Blanc sur la valorisation du doctorat de maths appliquées dans l'industrie française et la co-écriture, avec l'INSMI, d'un document de politique sur l'interface Maths-Industrie commandé par le MESR (Groupe de Travail en Sciences et Technologies).

Une partie importante des activités de la SMAI consiste en sa participation à des instances nationales, comme le CA de l'IHP, le CA du CIRM, l'AG du CIMPA, le CNFM, où elle apporte son point de vue sur les programmes développés et aussi sa participation à des discussions avec l'INSMI ou la DGRI du MESR sur la mise en place de nouveaux projets en direction de la communauté mathématique. De même, au niveau international la SMAI a participé récemment au Conseil de la Société mathématique européenne, à l'AG de l'Union mathématique internationale et à la réunion des présidents des sociétés mathématiques européennes qui a eu lieu récemment à Bilbao.

La SMAI croit aussi beaucoup aux actions collectives qui sont mises en place par des volontaires membres de notre communauté, et dans ce sens elle soutient la journée d'accueil (pour les nouveaux maîtres de conférence et chargés de recherche), l'opération postes, les nouveaux projets de la carte des masters et du calendrier des mathématiques, ainsi que le Prix Ibni, créé pour honorer la mémoire de notre collègue tchadien disparu, ou encore cette année la première journée sur la parité en mathématiques.

Cette année, dans le cadre de la mise en place de projets reliés au "Grand Emprunt", la SMAI a participé aux discussions de préparation des projets d'"excellence" CARMIN (CIMPA, CIRM, IHES, IHP) et surtout de l'agence maths-indu-

Rapport moral - Activités de la SMAI 2010/2011

strie AMIES. Ces deux projets ont été retenus et serviront la cause de la communauté mathématique française dans son ensemble.

Dans le cadre des activités de vulgarisation en direction du grand public, la SMAI s’est associée à la SFdS, à la SMF et à la Fondation Sciences Mathématiques de Paris pour réaliser une deuxième version de la brochure “l’Explosion des Mathématiques”. Par ailleurs, avec d’autres associations, nous participons régulièrement à des salons grand public et nous avons contribué à l’écriture du projet Cap’Maths (dans le cadre de l’appel permanent à projets “Culture scientifique et technique et égalité des chances”, coordonné par Animath. Avec Animath nous collaborons également à la mise en place d’un projet financé par la Fondation C’génial, pour l’organisation d’exposés de professionnels dans les lycées.

Pour finir, dans les activités liées à nos publications, nous avons cette année deux nouveautés à annoncer : d’un côté l’accord d’EDP Sciences avec Cambridge University Press (CUP) pour la diffusion de leurs journaux, qui implique que toutes les revues de la série ESAIM sont désormais diffusées et vendues par CUP. Finalement, un problème récent survenu dans l’une de nos revues nous incite à créer un groupe de réflexion pour la mise en place de règles d’éthique dans les publications scientifiques. Cette commission définira des règles qui seront publiées dans notre site web et dans celui de nos revues.

Ce rapport se termine avec une brève liste de projets que le bureau de la SMAI et son CA aimeraient mettre en place prochainement. Le premier concerne la décision de demander le label d’association d’utilité publique, ce qui implique un changement des statuts que nous avons proposé lors de l’AG de cette année. Parmi les projets que l’on aimerait voir aboutir, figure le renforcement de la présence de la SMAI au niveau de l’enseignement dans le secondaire et en direction du grand public, avec la mise en place d’un catalogue d’exemples, travaux, films, “histoires à succès”, etc ; la création de nouvelles interfaces avec les industries, et surtout avec les PME ; l’amélioration de la qualité de la communication et des échanges avec les correspondants locaux ; et enfin, la possible mise en place de correspondants locaux-enseignement.

Ce rapport est celui de la présidente de la SMAI, Maria J. Esteban, mais aussi celui de son bureau composé de Frédéric Lagoutière, trésorier, Antoine Lejay, secrétaire général, Anne de Bouard, vice-présidente en charge des activités de vulgarisation et grand public, Edwige Godlewski, vice-présidente en charge des questions liées à l’enseignement, François Murat, vice-président en charge des publications, Etienne de Roquigny, vice-président en charge des relations industrielles, ainsi que des dizaines de chargés de mission, correspondants locaux, collaborateurs extérieurs, etc.

La réunion des anciens présidents de la SMAI

Communiqué par M.J. Esteban

Une réunion des anciens présidents de la SMAI a eu lieu à l'IHP le 9 mai 2011, à l'initiative de l'actuelle présidente. Outre M.J. Esteban, six anciens présidents (A. Damlamian, Y. Maday, J.-C. Nedelec, J.-P. Puel, D. Talay et R. Temam) y étaient présents, même si A. Jami, P. Le Tallec et M. Théra n'ont pas pu y participer. La réunion a commencé par un repas et s'est ensuite poursuivie près de trois heures.



Le but de la réunion n'était pas d'évoquer le bon vieux temps, mais d'échanger sur le futur, et en particulier sur les orientations de la SMAI dans le contexte actuel d'évolution rapide de l'enseignement supérieur et de la recherche en France et dans le monde.

La réunion des anciens présidents de la SMAI

Après une présentation des actions en cours et des projets de la SMAI par M.J. Esteban, des idées pour le futur ont été évoquées.

Il a naturellement été question des récents appels d’offres en -EX et de leurs résultats. Les participants se sont accordés pour constater que beaucoup de temps et d’énergie ont été dépensés pour monter des projets qui dans la plupart des cas n’ont pas été acceptés. Le caractère étrange de l’évaluation de certains de ces projets a aussi été évoqué. Les participants ont été unanimes pour constater que le paysage de l’enseignement supérieur et de la recherche s’est considérablement modifié en France en quelques années, depuis la mise en œuvre de la LRU et encore plus depuis le lancement de ces projets d’“excellence”. Il faudrait entreprendre une évaluation de l’impact de ces changements de politique sur la recherche et les formations universitaires en France.

Une présence accrue de la SMAI dans le monde de l’enseignement des mathématiques en général et dans le secondaire en particulier a été souhaitée par tous. Nombre d’idées ont fusé sur la façon d’organiser une telle évolution, tant au niveau national qu’au niveau régional. Le travail déjà accompli ces dernières années par l’équipe chargée de l’enseignement sous le pilotage d’Edwige Godslewski est important, mais beaucoup reste à réaliser. Les idées proposées lors de cette réunion seront étudiées par le bureau et le CA de la SMAI pour évaluer leur faisabilité.

Il a ensuite été question des actions de la SMAI en direction du monde industriel. Dans ce domaine aussi, la SMAI a beaucoup changé ces dernières années, mais des relations nouvelles avec les entreprises pourraient avoir un impact intéressant sur la présence des mathématiques dans les entreprises françaises. Les journées maths-industrie jouent un rôle important et servent à tisser des liens et à ouvrir de nouveaux domaines d’application aux mathématiques. Le “Livre Blanc sur la valorisation du doctorat de mathématiques appliquées dans l’industrie française”, qui sera publié prochainement à l’initiative de la SMAI, donne un éclairage intéressant sur la question de l’insertion des doctorants dans le monde économique.

Enfin ont été enfin débattues des questions plus “internes” à la SMAI : d’une part les nouvelles actions et évolutions des groupes thématiques, en particulier l’évolution probable du groupe thématique SMAI-AFA vers une configuration thématiquement plus large et la création du groupe thématique SMAI-MAIRCI, deux évolutions qui ont été saluées par les anciens présidents ; d’autre part les conséquences possibles des changements récents dans la diffusion des journaux de la SMAI, qui sont désormais distribués par Cambridge University Press,

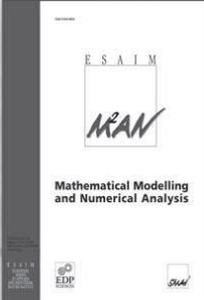
La réunion des anciens présidents de la SMAI

à la suite d'un accord de diffusion passé par EDP Sciences, l'éditeur des revues de la SMAI, avec cette maison d'édition ; enfin, le rôle des correspondants régionaux de la SMAI pour la coordination desquels des propositions d'amélioration ont été formulées.

Cette réunion a permis de dresser une liste d'idées et de projets qui devront être étudiés en détail par le bureau et le CA de la SMAI. Elle a aussi permis de constater qu'il y a beaucoup à faire et qu'il faudra trouver des volontaires pour lancer de nouvelles initiatives et les accompagner.

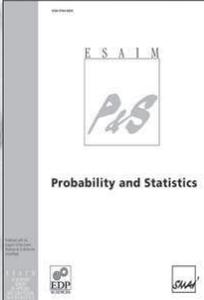


Mathematics



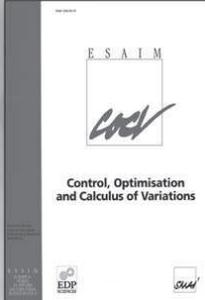
ESAIM
M2AN
Mathematical Modelling
and Numerical Analysis

www.esaim-m2an.org



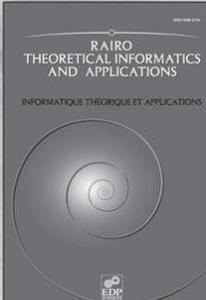
ESAIM
PS
Probability and Statistics

www.esaim-ps.org



ESAIM
COCV
Control, Optimisation
and Calculus of Variations

www.esaim-cocv.org



RAIRO
THEORETICAL INFORMATICS
AND APPLICATIONS
INFORMATIQUE THEORIQUE ET APPLICATIONS

www.rairo-ita.org



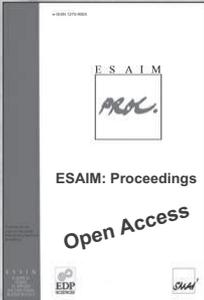
RAIRO
OPERATIONS RESEARCH

www.rairo-ro.org



Quadrature

www.quadrature-journal.org



ESAIM
PROC.
ESAIM: Proceedings
Open Access

www.esaim-proc.org



Mathematical Modelling
of Natural Phenomena

www.mmnj-journal.org

www.edpsciences.org

Vie de la communauté

Invités

CMAP, Ecole Polytechnique

Walter H. Aschbacher, Zentrum Mathematik, Technische Universität München,
Boltzmannstr. 3, 85747 Garching, Allemagne.

Présent jusqu'au 31 octobre 2011.

Spécialité : Mécanique statistique quantique hors équilibre,
Equations de Schrödinger/Hartree non linéaires,
Modèles mathématiques en théorie quantique des champs.

Contacts : walter.aschbacher@polytechnique.edu et

Jean-Claude Guillot (CMAP) guillot@cmap.polytechnique.fr.

IRMAR, Rennes

Juan Casado-Diaz, Facultad de Matematicas, Séville.

Juin 2011.

Spécialité : Equations aux dérivées partielles.

Pierre Germain, Courant Institute, New York.

Juin-Juillet 2011.

Spécialité : Equations aux dérivées partielles.

Antoine Laurain, Université von Humboldt, Berlin.

Juillet 2011.

Spécialité : Analyse numérique.

Alexander Pushnitski, King's college, Londres.

Septembre 2011.

Spécialité : Equations aux dérivées partielles.

VIE DE LA COMMUNAUTÉ

Laboratoire Jacques-Louis Lions, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI)

Fernando Quiros, Université Autonome de Madrid.

Mai 2011.

Spécialité : Analyse numérique.

Fabio Nobile, Politecnico di Milano.

Mai 2011.

Spécialité : Equations aux dérivées partielles.

Roberto Paroni, Université de Sassari Alghero.

Juin 2011.

Spécialité : Equations aux dérivées partielles de la mécanique.

Comptes rendus de manifestations

ECOLE DE PRINTEMPS EN TRAITEMENT D'IMAGE , MARTEL, 18-22 AVRIL 2011

Communiqué par Maitine Bergounioux

<http://web.me.com/maitine.bergounioux/EcoleMartel/Bienvenue.html>

La première Ecole de Printemps en Traitement d'Image organisée par P. Maréchal (IMT -Toulouse) et M. Bergounioux (MAPMO-Orléans) s'est tenue à Martel (Lot) du 18 au 22 avril 2011. La manifestation a rassemblé 30 personnes, essentiellement des jeunes chercheurs (doctorants ou jeunes docteurs) de différents horizons disciplinaires et géographiques (Toulouse, Toulon, Limoges, Paris, Dijon, Orléans, Poitiers, Lyon, ...)



COMPTES RENDUS DE MANIFESTATIONS

Cinq conférenciers ont donné des cours “doctoraux” et la plupart des participants ont présenté leurs travaux. Les cours dispensés lors de cette session couvraient aussi bien des aspects théoriques que numériques et applicatifs :

- **Didier Auroux** - *Laboratoire Dieudonné, Nice Sophia Antipolis*
Traitement d’images par analyse asymptotique topologique
- **Cécile Louchet** - *Laboratoire MAPMO, Orléans*
Quelques applications des statistiques au traitement d’image
- **Pierre Maréchal** - *Institut Mathématique de Toulouse*
Régularisation par Mollification
- **Simon Masnou** - *Institut Camille Jordan, Lyon 1*
Fonctions à variation bornée et ensembles de périmètre fini
- **Régis Monneau** - *CERMICS, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées*
Introduction aux méthodes Fast Marching et applications
- **Pierre Weiss** - *Institut Mathématique de Toulouse*
Modèles convexes et algorithmes d’optimisation pour l’amélioration des imageurs.



La rencontre s’est tenue dans les magnifiques locaux de l’Hôtel de la Raymondie, gracieusement mis à disposition par la Mairie de Martel. L’ambiance a été très studieuse et détendue grâce (aussi) à un hébergement et une restauration de qualité.

La manifestation, sponsorisée par la Région Centre, le CEA et le GDR MOA (Mathématiques de l’Optimisation et Applications), a été un grand succès et devrait pouvoir être reconduite dans deux ans.

Communiqué par M. Bergounioux et P. Maréchal

WORKSHOP POLARITONS 2011

Communiqué par Brigitte Bidégaray-Fesquet,
**Polaritons, plasmons de surface, résonances :
interactions sub-longueur d’onde en optique**

Du 18 au 20 avril s’est tenu au CIRM à Marseille la deuxième édition du workshop Polaritons (<http://ljk.imag.fr/Polaritons2011/>) qui avait eu lieu pour la première fois du 4 au 7 mai 2009 à Aussois. Cette manifestation, qui a reçu le soutien du Laboratoire Jean Kuntzmann, du CIRM et de l’Institut Rhône-Alpin des Systèmes Complexes (IXXI), a été organisée conjointement par des mathématiciens du Laboratoire Jean Kuntzmann et des physiciens de l’Institut Néel à Grenoble. Elle a réuni des chercheurs venant d’horizons divers : physique expérimentale, physique théorique et mathématiques appliquées. Les exposés ont reflété cette pluralité en incluant résultats d’expérience, modélisation théorique et numérique et analyse mathématique des modèles.

Le programme était organisé autour d’exposés invités longs et d’une session poster de manière à favoriser les discussions. Les questions ont été très nombreuses, venant très largement de personnes d’un domaine disciplinaire différent de celui de l’orateur, montrant la volonté des uns et des autres de s’approprier une partie de l’expertise d’autres disciplines.

Ce workshop était centré sur les directions de recherche émergentes en micro et nano-optique. L’organisation de cette manifestation a été motivée par les activités récentes en optique autour de dispositifs micro-structurés à l’échelle de la longueur d’onde. L’optique sous-longueur d’onde présente de nombreuses opportunités d’applications en biologie et médecine et en opto-électronique, comme par exemple de nouveaux commutateurs optiques ou la spectrométrie de molécules isolées, thème qui a été particulièrement développé dans cette édition du workshop.

En effet, les exposés se sont focalisés sur les propriétés optiques des milieux présentant des échelles d’espace petites devant la longueur d’onde, telles des cavités ou des canaux étroits, des sphères métalliques distribuées périodiquement ou non. Dans un cadre un peu plus général, les rapports d’échelle entre la longueur d’onde et la géométrie des dispositifs font apparaître de nouveaux effets absents de l’optique conventionnelle. Les modèles alors obtenus sont complexes du fait des interactions multi-échelles, de l’apparition de phénomènes de

COMPTES RENDUS DE MANIFESTATIONS

résonance et de réponses particulières des matériaux à ces échelles : ondes de surface, modes de cavité. . . Pour certaines applications, des interactions avec des éléments extérieurs, comme des molécules à analyser, sont aussi à considérer. L’analyse de ces dispositifs pose des défis significatifs en matière de modélisation théorique et numérique : le développement de nouveaux outils multi-échelles pour analyser les équations de Maxwell dans un milieu complexe permettant de localiser les champs fortement, l’étude de problèmes inverses d’imagerie spectrale avec une résolution sub-longueur d’onde, et l’analyse du concept d’invisibilité dans des composites de méta-matériaux.

Chacune des deux éditions de cette manifestation a réuni une trentaine de participants autour de ce thème très resserré. Ce format de workshop permet une interaction forte entre les participants et permet de catalyser les recherches pluridisciplinaires. Pour la prochaine fois, il est prévu de donner une dimension internationale à cet évènement.

Brigitte Bidégaray-Fesquet, Éric Bonnetier et Faouzi Triki, Laboratoire Jean Kuntzmann, Grenoble.

SMAI 2011

*De notre envoyé spécial au Congrès SMAI 2011
Siméon-Denis Poisson, Jr.*

Le Congrès National de Mathématiques Appliquées et Industrielles (SMAI 2011) s’est tenu du 23 au 27 mai 2011 au Club Belambra de Guidel (près de Lorient). Il était co-organisé par la Fédération Denis Poisson, regroupant les laboratoires de Mathématiques et Physique Théorique des Universités d’Orléans et de Tours (MAPMO et LMPT), et par la SMAI (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles).

Le Congrès National de Mathématiques Appliquées et Industrielles a lieu tous les 2 ans et rassemble le Congrès National d’Analyse Numérique (CANUM) et les rencontres annuelles des 5 groupes thématiques de la SMAI :

- AFA : Association Française d’Approximation (dont nous apprenions dans la semaine qu’il allait devenir SIGMA).
- GAMNI : Groupe pour l’Avancement des Méthodes Numériques de l’Ingénieur,
- MAIRCI : Mathématiques Appliquées, Informatique, Réseaux, Industrie,
- MAS : Modélisation Aléatoire et Statistique,
- MODE : Mathématiques de l’Optimisation et de la Décision.

COMPTES RENDUS DE MANIFESTATIONS

Il permet de faire le point sur les avancées récentes de la recherche en mathématiques appliquées et présente un large spectre de sujets allant des aspects théoriques au calcul scientifique. Sa première édition a eu lieu en 2001.

L'édition 11 a d'abord été un succès en terme de chiffres :

- 308 participants, soit +24% par rapport à l'édition précédente (et alors que la tendance était à la baisse), dont 215 participants pour toute la durée du congrès (et un total de 1077 nuitées), 177 jeunes (au sens de la SMAI, moins de 35 ans donc), 88 femmes et 40 (!) organisateurs identifiés par leurs tee-shirts rouges ;
- 180 présentations scientifiques dans des directions très variées dont 11 conférences plénières, 137 communications orales (48 dans les 16 mini-symposia et 89 dans les sessions parallèles) et 32 posters.

La présence de nombreux jeunes (thésards, chercheurs ou maîtres de conférences) a apporté beaucoup de vitalité et de réactivité et il a permis au congrès de jouer son rôle formateur en leur permettant de présenter les résultats de leurs recherches, de rencontrer des chercheurs expérimentés et des ingénieurs, et de découvrir un large panorama des travaux innovants en mathématiques appliquées. Beaucoup de ces jeunes ont reçu des bourses (en particulier de la Fondation Sciences Mathématiques de Paris (20)), outre les droits d'inscription réduits dont ils bénéficiaient. Cette double incitation a donc atteint ses objectifs.

Par rapport aux éditions précédentes, SMAI 2011 présentait deux particularités : d'abord l'abandon de la traditionnelle “demi-journée industrielle” qui a été remplacée, une part, par une soirée “Mathématiques en Entreprises”, organisée de main de maître par Yvon Maday et Marie Postel, et, d'autre part par une forte incitation à faire intervenir au moins un partenaire industriel dans chaque mini-symposium.

La deuxième particularité était liée à la Fédération Denis Poisson qui est une unité de Mathématiques et *Physique Théorique*. Une place était faite dans le congrès à la Physique Théorique sous la forme d'une conférence plénière et d'un mini-symposium. Cette décision d'ouverture était tout à fait judicieuse car aussi bien la plénière que le minisymposium ont connu un réel succès.

Les onze conférences plénières, choisies par un comité scientifique présidé par Thierry Gallouët, ont reflété la diversité thématique attendue dans ce congrès de mathématiques appliquées et industrielles : statistiques, physique théorique, probabilités et applications, optimisation, équations aux dérivées partielles, analyse

COMPTES RENDUS DE MANIFESTATIONS

numérique, aspects industriels. Le plateau des conférenciers pléniers étaient des plus alléchant :

- **François Baccelli**, INRIA Rocquencourt et ENS Ulm (Département d’Informatique)
- **Pierre Cardaliaguet**, Université Dauphine
- **Rama Cont**, Université Paris 6, *Prix Louis Bachelier 10*
- **Monique Dauge**, Université de Rennes
- **Etienne De Rocquigny**, Ecole Centrale de Paris
- **Emmanuel Grenier**, ENS Lyon, *Prix Blaise Pascal 10*
- **Oleg Lepski**, Université de Provence
- **Roland Masson**, IFP Rueil-Malmaison
- **Paul Sutcliffe**, Durham University
- **Cédric Villani**, Institut Henri Poincaré, Paris, *Médaille Fields 10*
- **Wendelin Werner**, Université Paris-Sud, *Médaille Fields 06*

Le moins que l’on puisse dire, c’est que les conférenciers pléniers ont largement justifié leurs réputations : leurs exposés ont eu un succès dépassant les prévisions des plus optimistes si l’on en croit les échos des participants qui ont été extrêmement élogieux : il est vrai qu’à l’image des deux médaillés Fields, tous les conférenciers pléniers ont fait un effort particulier pour faire passer leurs messages et leurs idées à l’ensemble d’un auditoire qui était, inévitablement, majoritairement non spécialiste. Qu’ils en soient remerciés car tout le monde a apprécié (et vive les congrès SMAI!).

Passant de salles en salles, j’ai pu constater le succès des mini-symposia et des sessions parallèles : l’affluence a été, certes, variable suivant les sujets, mais toujours importante. De l’avis unanime des participants, les exposés courts ont été intéressants et de très bon niveau. Last but not least, les discussions se sont très souvent poursuivies bien après la fin des sessions (et re-vive les congrès SMAI!).

L’organisation des deux sessions poster dans la (très grande) salle des conférences plénières a été, peut-être, la meilleure idée des organisateurs car les sessions poster ont été littéralement prises d’assaut à l’issue des conférences plénières pour le plus grand plaisir des exposants. Les deux jurys désignés pour attribuer les prix posters, ont été impressionnés par la qualité de l’ensemble des posters, aussi bien par leur niveau scientifique que par leur présentation, et il a été très difficile de choisir les 6 lauréats des prix poster qui sont finalement revenus à (par ordre alphabétique) :

- Nicolas Charon (nouveau concept de courant)
- Maxime Gazeau (modélisation d’un tube optique)

COMPTES RENDUS DE MANIFESTATIONS

- Alexandre Janon (statistique)
- Sébastien Marinesque (imagerie)
- Magali Tournus (étude du rein)
- Minh Phuong Tran (traitement d’images)



Les prix poster ont été remis aux lauréats par Thierry Gallouët, président du Comité Scientifique de SMAI 11 (et du Conseil Scientifique de la FDP) en personne. Bravo à eux !

Les soirées ont été animées : outre la soirée Maths & Entreprises déjà évoquée, nous avons eu le mardi une soirée “Popularisation des Mathématiques” avec en ouverture les clowns de “l’Ile Logique”. Oui vous avez bien lu : les clowns. Faire rire (utilement) avec des Maths et de la Physique, ce n’est pas courant et le talent était bien là. Leur prestation a été suivie par un débat animé par Anne de Bouard et Philippe Grillot, auquel participait Vincent Bansaye, Virginie Bonnaille-Noël, Stéphane Cordier, Bruno Teheux et Cédric Villani (à travers un film). La soirée du mercredi était réservée à la studieuse Assemblée Générale de la SMAI et celle du jeudi à la pas-du-tout studieuse soirée de gala où les danseurs se sont déchainés jusqu’à l’aube.

Que fallait-il de plus pour avoir un bon cru de Congrès SMAI? Ah si : d’abord le temps quasi-méditerranéen pendant la semaine, l’organisation impeccable du

COMPTES RENDUS DE MANIFESTATIONS

club Belambra qui a été d’une efficacité et d’une réactivité assez rare et enfin... quelques idées saugrenues des organisateurs, comme, par exemple, s’habiller en rouge (d’où leur nom : les “petits poissons rouges”), égayer un peu les soirées avec un tout petit peu d’alcool de poire de l’Orléannais, y ajouter quelques délicieux chocolats tourangeaux...

C’est vrai que l’on peut reprocher aux organisateurs cette propension à la jouer décalé voire déjanté : hélas, tout avait commencé avec cette entrée en scène spectaculaire de Cédric Villani... C’est sans doute elle qui a lancé cette mode discutable de l’ouverture systématique des conférences plénières par un assez peu léger et peu scientifique “Everybody Needs Somebody” des “Blue Brothers” : était-ce bien raisonnable ? tout comme cette tentative de grand écart musical lorsque les organisateurs entonnent quasi-a cappella la “Maman des Poissons” ? (en plein apéro tout de même !). Et fallait-il rappeler quelques bons souvenirs à Wendelin avec la “Passante du Sans-Soucis” au début de sa conf. ? Bon, d’accord, l’ambiance était (assez) sympa... Mais tout de même.

Le cru SMAI 11 sera clairement difficile à battre du point de vue scientifique mais sans doute plus encore sur son côté décalé !

Bonne chance à la Fondation des Sciences Mathématiques de Paris pour SMAI 13 et aussi à Clermont-Ferrand pour le CANUM 12 !

S-D Poisson, Jr.

Addendum : Les organisateurs déclinent toute responsabilité pour ce compte rendu du descendant (éloigné) de notre patron bien-aimé : ils souhaitent remercier leurs tutelles et leurs nombreux sponsors pour leurs soutiens financiers sans lesquels cette manifestation n’aurait pas pu avoir lieu. Ils remercient également tous les membres du Conseil Scientifique, et en particulier T. Gallouët, pour leur travail qui a été visiblement très apprécié. Siméon-Denis Poisson, Jr. a dit tout le bien que tous les participants pensaient des orateurs, nous leur sommes reconnaissants car, si succès il y a, c’est d’abord le leur. Et nous sommes gré au Centre Belambra de Guidel pour leur aide constante et efficace.

Vous trouverez beaucoup d’autres informations : les résumés et transparents des conférences, des photos ... sur le site <http://smi.emath.fr/smai2011>

Du côté des industriels

Enjeux Mathématiques du Calcul scientifique à Haute Performance Visions et collaborations grands groupes/PME/académique

Communiqué par Marie Postel

DU CÔTÉ DES INDUSTRIELS

Dans le cadre des Rencontres Maths-Industrie, la SMAI a organisé une journée sur le thème “Enjeux Mathématiques du Calcul scientifique à Haute Performance - Visions et collaborations grands groupes/PME/académique” dédiée à la mémoire de notre collègue Patrick Lascaux, initiateur et organisateur de ces rencontres jusqu’à sa disparition en mars 2010. Cette rencontre¹ s’est déroulée sur le site de l’Ecole Centrale de Paris le 22 mars 2011 et a réuni plus d’une centaine de participants, acteurs industriels et académiques du Calcul scientifique à Haute Performance sur différents secteurs industriels (transport, énergie, finance, ...). Dans le cadre confortable et adapté du grand amphithéâtre fourni par l’ECP, ainsi qu’au cours du déjeuner offert par le CEA-DAM, les exposés devaient donner lieu à des *brainstormings* scientifiques et favoriser le déclenchement de collaborations ultérieures entreprises-académies.

Après l’accueil par Etienne de Rocquigny (ECP) et Maria J. Esteban (Ceremade), Gérard Meurant (CEA-DAM) fit une évocation très émouvante de Patrick Lascaux. Illustré par des instantanés des multiples facettes de sa carrière, son discours raviva des souvenirs émus chez une grande partie de l’auditoire. A sa suite, Pierre Leca (CEA-DAM) nous présenta un panorama du Calcul Haute Performance dans une perspective internationale lucide quant à la montée en puissance rapide de nouveaux acteurs avec une stratégie “ souveraine ” (Russie, Chine, etc...), à la lumière de différents indicateurs et d’une lecture fine du foisonnement actuel des dispositifs incitatifs. Sous cet éclairage il apparaît que les grands défis adressés au programme TERA-100 pourraient être relevés avec une vision à moyen terme et en sortant de la relation “ client-fournisseur ”.

¹Cette journée riche à la fois par le contenu des exposés et les débats qui leur ont succédé est entièrement documentée sur le site web <http://smai.emath.fr/congres/journees/HPC2011/>. On peut y télécharger l’intégralité des diaporamas et également les vidéos des exposés filmés par Philippe Denizet (Atelier Audiovisuel de l’Ecole Centrale).

Les cinq exposés thématiques qui ont suivi inauguraient un format nouveau pour les Rencontres Maths-Industrie. A chaque exposé présenté par un industriel, était associé un *discussant* académique choisi pour son expertise dans le domaine. Une rencontre préalable entre le conférencier et le *discussant* avait permis de préparer le débat faisant suite à l'exposé, en sélectionnant les problèmes ouverts et en identifiant les expertises ou compétences à réunir pour que la discussion soit constructive.

Le premier tandem réunissait José Luu, chef du Calcul Scientifique chez Natixis et Olivier Pironneau (LJLL-UPMC) sur la thématique du calcul parallèle dans le secteur bancaire, essentiellement axée sur les simulations de type Monte-Carlo. Les grandes lignes de l'architecture du calculateur parallèle furent exposées, ainsi que son fonctionnement. L'exposé explicita la nécessité d'associer la rapidité à une robustesse à toute épreuve, conséquence de l'exploitation en temps réel particulière au domaine bancaire. L'accent fut mis sur l'importance de pouvoir continuer à utiliser des outils de programmation évolués tout en profitant de grandes performances de calcul, ce qui suscita de nombreux commentaires et propositions, en particulier concernant l'alternative entre le code propriétaire et l'open source. Une question corrélative est celle du compromis toujours délicat entre la sophistication des modèles (notamment au plan stochastique) que permet une puissance de calcul de type HPC et les exigences délicates de calibration associée par les *quants*.

Changement thématique radical avec le deuxième exposé proposé par Pierre-Michel Guilcher d'HydrOcéan, une PME nantaise spécialisée dans la simulation numérique des phénomènes hydrodynamiques dans le domaine maritime. La présentation d'un logiciel basé sur une description particulière, SPH-flow, a donné lieu à une discussion menée par Bertrand Maury (Université de Paris Sud). La concurrence entre logiciels libres et codes payants, le problème de la propriété et du secret industriels furent de nouveau abordés, tout comme des problèmes plus spécifiques tels que le petit pas de temps imposé par le caractère explicite de la méthode SPH, et le coût élevé des communications en cas de portage seulement partiel sur GPU. Reste également ouverte l'automatisation de maillages pour structures immergées. On évoqua enfin la difficulté de recruter des ingénieurs formés aux techniques modernes en calcul scientifique dans un contexte où de plus en plus les expertises doivent porter simultanément sur la compétence physique, mathématique et informatique.

Dans un troisième exposé, Yves Tourbier (Renault) montra comment la simulation et l'optimisation numériques sont couramment utilisées pour supporter la conception dans l'ingénierie automobile où le HPC est devenu l'outil quotidien des ingénieurs. L'optimisation de forme avec un grand nombre de pa-

ramètres et l'estimation inverse des propriétés mécaniques des pièces sous incertitude sont toutes deux voraces en temps de calcul mais constituent les solutions de R&D actuelles pour remplacer des essais trop coûteux. L'optimisation stochastique en grande dimension, les plans d'expérience et les stratégies multi critères furent au centre de la discussion menée par Eric Jacquet-Lagreze (EuroDecision). La pertinence de ces méthodes dans le milieu industriel reste tributaire d'une amélioration de leur implémentation sur calculateur parallèle.

Ces sujets revinrent également au cours de l'exposé d'Argiris Kamoulakos, Directeur scientifique chez ESI, PME célèbre pour son logiciel de crash-test et sous-traitant de Renault, entre autres constructeurs automobiles. Pour être robuste, le prototypage virtuel - c'est le titre de l'exposé - implique plusieurs itérations entre les modèles microscopique et macroscopique, nécessitant là encore une utilisation intensive des moyens de calcul. Sous la houlette de Grégoire Allaire (Ecole Polytechnique) la discussion s'orienta finalement sur le problème de l'estimation des propriétés statistiques des paramètres par méthodes inverses, qui semble être le préalable aux simulations de propagation d'incertitudes imposées par les normes récentes.

Au cours de la dernière conférence sur l'imagerie sismique dans le secteur pétrolier, Henri Calandra (Total) brossa un impressionnant panorama du développement du HPC à travers des collaborations fructueuses entre Total, les constructeurs, des développeurs de logiciels tels que CAPS et les laboratoires de recherche universitaires. Un court exposé de Vivien Clauzon (Numtech) permit à Marc Masot (ECP) d'établir un parallèle entre deux expériences du HPC en milieu industriel et de dégager les bonnes pratiques pouvant conduire au succès, qui dans le cas de Total se mesure déjà en pétaflops.

Une table ronde animée par Amandine Bugnicourt (Adoc Talent Management) clôtura la journée, avec pour but de mettre en lumière différents dispositifs et initiatives favorisant l'innovation et la compétitivité par le HPC ; y participaient Alain Lichnewsky (Genci), Christian Saguez (Ter@tec), Jean-Marie Davesnes (Responsable R&D chez Oxalya), Nicolas Lantos (Onera) et Vivien Clauzon (Numtech). Des retours d'expérience et les présentations de l'initiative HPC-PME pilotée par Genci, Inria et Oseo et de la Tecnopole Ter@tec corroborèrent l'impression qui s'était dégagée des exposés scientifiques qu'associer les acteurs industriels - grands groupes et PME - et laboratoires universitaires était une condition nécessaire à des innovations fructueuses, en optant pour l'une des nombreuses modalités de partenariats qui ont été rappelées dans une brochure SMAI distribuée en séance : pour certains, la participation à des projets multipartenaires au sein d'un écosystème collaboratif ; pour d'autres une relation bilatérale pérenne avec un laboratoire proche ; pour d'autres enfin l'embauche de profils à fort po-

Du côté des industriels

tentiel pour les enjeux HPC / simulation. La discussion s’acheva sur le problème des compétences pluridisciplinaires (associant entre autres plusieurs domaines mathématiques et informatiques) dont la nécessité insatisfaite avait été établie tout au long de la journée. Ces difficultés de recrutement doivent être combattues en diffusant auprès des jeunes la possibilité de faire des carrières scientifiques et techniques passionnantes et en améliorant la visibilité des formations préparant à des carrières scientifiques dans l’industrie.

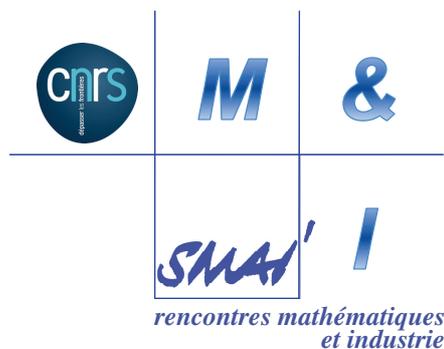
En conclusion, la participation équilibrée et importante des industriels et des universitaires à la journée du 22 mars et la vivacité du débat nous ont confortés dans l’utilité de ces rencontres pour les deux communautés. Il est sans doute trop tôt pour en mesurer les retombées pratiques en termes de déclenchement de collaborations, mais nous sommes évidemment dans l’attente de tous retours et suggestions sur la préparation et le déroulement de ces journées.

Par ailleurs, nous avons lancé un “ appel à idées ”² pour l’organisation d’autres Rencontres Maths-industrie³. Contactez-nous si vous avez l’idée d’un thème de journée à organiser dans votre université ou école, nous sommes là pour vous aider dans son organisation et sa réalisation.

Marie Postel (LJLL-UPMC)

²voir page suivante

³La prochaine aura lieu le 16 juin 2011 à Marseille dans le cadre de la Journée annuelle de la SMF sur le thème “ Nombres et Hasard ”.



avec le soutien de  INRIA

Les *Rencontres Maths-Industrie* organisées par la société savante SMAI (Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles) ont pour but d'**accélérer le brain-storming scientifique** et le déclenchement de **collaborations entreprises-académiques à valeur** sur une filière industrielle : pharmaceutique, aéronautique et espace, agro-alimentaire, finance, etc.

Le mode de fonctionnement de ces journées est basé sur un nombre réduit d'exposés (4 ou 5) par des industriels introduisant une problématique sur un format-type en trois points :

1. les enjeux industriels,
2. les méthodes actuellement utilisées,
3. les verrous d'innovation.

L'hypothèse étant que des techniques ou des outils mathématiques identifiés ou non, mais en tous cas non disponibles immédiatement dans l'entreprise, peuvent contribuer des solutions à valeur à la fois pour l'entreprise et pour la recherche.

Chaque intervenant industriel identifie à l'avance des directions d'amélioration possibles ou des points critiques de ses méthodes, en restant éventuellement très général. A chacun de ces intervenants est associé un *discussant*, a priori du monde académique, qui anime le brainstorming ultérieur sous une forme à déterminer : exposé-réponse, mini table ronde, débat avec l'assistance, ... en identifiant des pistes pour l'amélioration de la méthode. Une réunion de préparation

Du côté des industriels

entre l’intervenant et son discussant facilite la structuration de l’exposé sur un format-type et la mise au point du format de l’étape de discussion (le tout en 45 minutes).

Une table ronde - et les ressources web des rencontres - rappellent quelques outils (contrats, subventions publiques et dispositifs fiscaux) pour contracter une collaboration de recherche.

Les journées sont organisées à l’Institut Henri Poincaré ou dans une université / grande école en partenariat avec un ou plusieurs organismes de recherche (e.g. INRIA, CNRS, ...). La participation est ouverte et gratuite, sous réserve de s’être inscrit au préalable sur le site web. Elle est en général de l’ordre de 50-100 personnes, en majorité de chercheurs mathématiciens et entreprises du domaine considéré.

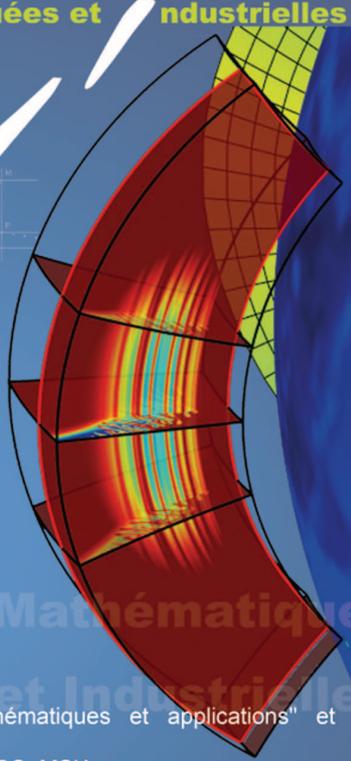
Pour en savoir plus sur les Rencontres déjà organisées :
<http://smai.emath.fr/spip.php?article84>

Contacts :

Marie Postel (UPMC), Chargée de mission SMAI aux relations industrielles
Etienne de Rocquigny (ECP), Vice-Président SMAI chargé des relations industrielles

Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles

SMAI

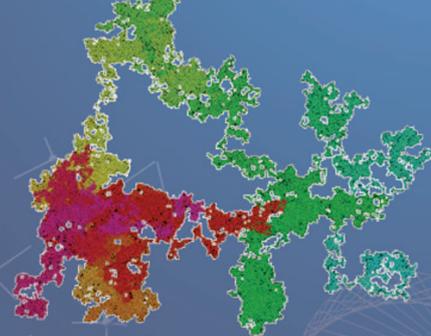


Nos objectifs :

- promouvoir la recherche en mathématiques appliquées
- contribuer à la réflexion sur l'enseignement des mathématiques à tous les niveaux
- améliorer les interfaces entre la recherche, l'université et l'entreprise
- intensifier les symbioses entre diverses branches des mathématiques appliquées et les interactions avec d'autres disciplines scientifiques ou technologiques

Nos activités principales :

- édition scientifique : collection de livres "Mathématiques et applications" et "Mathématiques appliquées pour le Master/SMAI"; revues ESAIM : COCV, P&S, Proc. et M2AN; RAIRO:RO; MSIA
- organisation de congrès et de journées industrielles
- en liaison avec le monde industriel, l'école d'été du CEMRACS
- bulletin de liaison Matapli pour nos adhérents
- participation à des actions vers la communauté mathématique et vers le grand public
- actions communes avec des sociétés étrangères de mathématiques appliquées



<http://smai.emath.fr>

SMAI Institut Henri Poincaré
11 rue Pierre et Marie Curie
75231 Paris cedex 05
Tel : 01 44 27 66 61

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES POUR LE MASTER/SMAI

Les ouvrages de la série « Mathématiques appliquées pour le Master/SMAI » s'adressent aux étudiants en Master ou en écoles d'ingénieurs.

Adaptés aux nouveaux cursus LMD, ils répondent à une double exigence de qualité scientifique et pédagogique.

La SMAI assure la direction éditoriale grâce à un comité renouvelé périodiquement, et largement représentatif des différents thèmes des mathématiques appliquées. Son ambition est de constituer un ensemble d'ouvrages d'enseignement de référence.

Déjà parus :

- **CALCUL STOCHASTIQUE ET MODÈLES DE DIFFUSIONS**
Francis Comets, Thierry Meyre
- **OPTIMISATION CONTINUE**
Frédéric Bonnans
- **PROCESSUS DE MARKOV ET APPLICATIONS**
Étienne Pardoux
- **MODÉLISATION STOCHASTIQUE ET SIMULATION**
Bernard Bercu, Djilil Chafaï
- **CHAÎNES DE MARKOV**
Carl Graham
- **ANALYSE NUMÉRIQUE MATRICIELLE**
Luca Amodei, Jean-Pierre Dedieu



À paraître en 2010 :

- **CALCUL DIFFÉRENTIEL ET ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES**
Sylvie Benzoni-Gavage
- **MODÉLISATION MATHÉMATIQUE EN ÉCOLOGIE**
Pierre Auger, Christophe Lett, Jean-Christophe Poggiale



www.dunod.com

SMAI

DUNOD
ÉDITEUR DE SAVOIRS

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

Laura Saini¹, Gudrun Albrecht²

UNIV Lille Nord de France
UVHC, LAMAV-CGAO, FR no.2956
F-59313 Valenciennes, France

Nicolas Lissarrague³

UNIV Lille Nord de France
UVHC, CALHISTE, E.A.4343
F-59313 Valenciennes, France

and **Lucia Romani⁴**

Dip. di Matematica e Applicazioni
Università di Milano-Bicocca
Via Cozzi 53, 20125 Milano, Italia

“Stop-frame is like live music, played on traditional instruments, compared to a studio recording using the finest instruments in the world, all the latest technology and some electronic instruments. The latter is more polished, more perfect, bigger, better, showier - but maybe lacks humanity. Stopframe is much less perfect, much less polished, unrepeatable, inaccurate - in a word, human.”, Peter Lord [Harryhausen and Dalton 2008]

1 Introduction

Stop-motion camera animation is a special animation technique where camera shots are made frame by frame. The camera is slightly moved between frames, and once these are assembled it produces an illusion of movement. We are concerned with improving the existing stop motion camera animation practice. However, traditional animation methods in 3D software animation programs suffer from limitations. We present a state of the art for 3D animation of camera movements, outline its advantages and disadvantages in order to develop an animation interface able to produce realistic camera moves. To this end we present an “ideal” process that overcomes the existing drawbacks and that is able to add

¹e-mail : laura.saini@univ-valenciennes.fr

²e-mail : gudrun.albrecht@univ-valenciennes.fr

³e-mail : nicolas.lissarrague@univ-valenciennes.fr

⁴e-mail : lucia.romani@unimib.it

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

constraints that greatly contribute to produce the imperfections and behavior of a real camera device. In particular, we are concerned with separating position and speed, as well as a curve representation that permits to control curvature. Linked to a motion control system, such a 3D animation method would produce realistic and handwork look camera moves for stop motion animation. The paper is organized as follows. Section 2 gives a state of the art of camera movements in stop motion animation, making the comparison with camera moves on real stages. Section 3 explains how 3D software generates 3D animation curves and why they barely can't simulate the imperfections and constraints of a real camera device. The last section will conclude by giving an overview of what could be an ideal process to produce realistic camera moves on a stop motion stage.

2 Stop motion : a state of the art

In 1896, one year after the official birth of Cinema, Eugène Promio in *Vues de Venise* puts his camera on a boat making the first travelling of the cinema history. Since W.D. Griffith, camera movements are not only used to follow the action on stage, but they are also and mainly recognized as the expression of a cinematographic specificity, a way to construct atmosphere, to play with space and much more. J-L Godard even certified that "the tracking shot is a moral issue". Camera moves have greatly contributed to generating the personal style and aesthetics of directors such as S. Spielberg, R. Polanski, R. Altman, A. Resnais, S. Kubrick, M. Scorsese, M. Cimino, O.Welles or F.F Coppola, and some of these camera moves are now part of the history of cinema like the opening shot of *Touch of Evil* (Orson Welles, 1958). In 1897, two years after the official birth of Cinema, Georges Méliès did a short advertising (its title has been lost) where some wooden toy letters move "magically" to make the advertiser's name [Harryhausen and Dalton 2008]. This short film is known as the first stop motion animation movie, a special type of animation where an object (model, puppet, clay) is moved slightly between two frames : when all photos are gathered to make a sequence, the illusion of movement is created. It's a (very) long and (very) tedious process. Since then, technicians and directors have explored the creative possibilities of this technique, from Merian C. Cooper and Ernest B. Schoedsack's *King Kong* (1933) to Nathan Juran's *The 7th voyage of Sinbad* (1958) or Tim Burton's *Corpse bride* (2005).

Technical specificities

The main difficulty of this technique is that if an animator does a mistake on set, it is not possible to go back and repeat elements of a movement as it can never be recaptured exactly in the same way. This is the reason why the camera is usually strongly fixed and consequently there are very few camera moves in stop motion animation movies. It is almost an impossible job to move camera frame by frame along a continuous curve to produce a smooth move. First, because stop motion frequently uses model sets, which means that the camera movements must be scaled down. Second, because the slightest imprecision produces a shake in the final sequence (the intensity of which depends on the scale factor). Third, because unlike on real stage, there is no way to make several shots and choose the best as the process is too long (a talented stop motion animator can handle a few seconds of animation per day). For a long time, these technical constraints forced directors to fix the camera on the stop motion stage, while directors on real stage added an aesthetic value by using camera movements. To overcome this frustrating status, stop motion animators first tried to find tricks that could give more freedom to the camera : the first camera movement in stop motion was done with a dolly that was moved on a tilted plane with a rope and a gear system (*The Story of the tortoise and the hare*, Ray Harryhausen, 1952). More frequently, instead of moving the camera, the animators move the set itself. The result is visually the same, but the process is easier and safer than moving directly the camera. The whole train pursuit in *Wallace & Gromit - A grand day out* (Nick Park, 1989) was completely made with this trick : only the walls of the apartment were moved during the shot (so that the camera also captured the motion blur), but onscreen it looks like if the two heroes were moving quickly on their model train. If these tricks and tries have allowed some more freedom on stage, they have important limits : they can work for one axis of freedom (unusually two, like the travelling and panoramic move in *The Secret adventure of Thom Thumb*, David Borthwick, 1993) but no more than two axes of freedom as the process would become too complex and hazardous ; they work well with linear acceleration moves but are not precise enough to handle acceleration ease in and out, or slow moves. To be able to obtain the same camera move freedom as on a real stage, Henry Selick used for the first time a motion controlled camera for Tim Burton's *The Night before Christmas* (1993). The motion controlled camera can execute any movement on up to six axes, with a great precision, and can repeat the movement at will as it is computer controlled. Henry Selick used it again for *James and the giant peach* (1996) while Aardman's Production made experimentations with the same kind of device in *Chicken Run* (Peter Lord & Nick Park, 2000). If these movies showed

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

a new path in directing stop motion animation, they also showed the two main limits of the motion control :

- it is designed for live stage : this means that the characteristics are far too sophisticated for what stop motion needs in terms of speed, size, weight and cost ;
- it is controlled by 3D curves : this means that the motion controlled camera executes perfect moves, without any constraint. On the one hand it is a blessing for the stop motion process as it prevents from any shake caused by animators’ mistakes or imprecisions. On the other hand, it constrains the stop motion move to appear as perfect and lifeless as a computer interpolated move.

Camera movements in actual stop motion productions

Since the 1993-2000 progressive appearance of motion control on stop motion sets, the stop motion movies are divided in two categories : the ones made by major production studios and all the others. For the first ones, production budgets allow to hire a motion controlled camera : it is the case of *Corpse Bride* (Tim Burton and Mike Johnson, 2005), *Wallace & Gromit - The Curse of the Were-Rabbit* (Steve Box & Nick Park, 2005), *Wallace & Gromit - A matter of loaf and death* (Nick Park, 2008), *Coraline* (Henry Selick, 2009) or for some advertising like the 2011 Brother printers TV campaign. The camera move freedom is complete, but looks like a computer generated move : cold, lifeless and noiseless. For the second ones, production budget forces to use the “old tricks” : manual positioning of the camera, moving stage, etc. Camera moves are infrequent and less complex. They also include some noise caused by the inaccuracy of the frame by frame manual positioning. Despite these limits, movies like *9.99\$* (Tatia Rosenthal, 2008), *Fantastic Mr Fox* (Wes Anderson, 2009) or shorts like *Western Spaghetti* (PES, 2008) and *MUTO* (BLU, 2008) have exploited camera movements in a very creative way. In *Peter and the wolf* (Suzie Templeton, 2006), animators even tried to simulate a “camera on the shoulder” shot for a subjective view of the wolf.

In both cases, the specific noise that real camera devices produce is missing, and the result looks either too perfect for the stop motion aesthetic, or very shaky in an unnatural manner. The main problem with motion control is that it is driven by 3D curves that are too perfect to simulate a realistic camera device. The next section shows how 3D software programs manage animation curves and underlines their limits in the perspective of realistic camera animation.

3 Existing tools for camera animation

In this section we present a state of the art for 3D animation of camera movements. After describing the current practice in existing commercial software programs (section 3.1) we detail the underlying theory and existing theoretical improvement proposals (section 3.2).

3.1 Practice

Animation consists in taking a sequence of images, called frames, and showing them in a rapid succession thus creating motion. The main 3D animation software programs (such as Maya, see e.g. [Derakhshani 2009] and 3D Studio Max, see e.g. [Murdock 2001]) have two main different tools to animate an object : “Keyframing Animation” and “Path Constraint Animation”. We describe the two methods by emphasizing the advantages and disadvantages of each.

1. “Keyframing Animation” is based on the traditional animation technique, where the user only sets the important frames, called keyframes, and, using interpolation techniques, the software program generates the intermediate frames, called in-betweens. An object in 3D space is represented with respect to time : the 3D position \mathbf{p}_i of the object corresponds to the time t_i for $i = 1, \dots, r$, where r is the maximum number of frames. The object’s trajectory $\mathbf{P}(t)$ in 3D space is composed of its three coordinates $x(t)$, $y(t)$ and $z(t)$, where all these curves may be visualized in parallel by the animation software program. See Figure 1 for an illustration of the object and its $r = 24$ positions in 3D space. Figure 2 shows an editor visualizing the corresponding $x(t)$, $y(t)$ and $z(t)$. This editor, which more generally allows to show different attributes of the curve, such as position coordinates, colors, texture, rotation etc., is called “Curve Editor” in 3D Studio Max and “Graph Editor” in Maya. Once $n \leq r$ keyframes, i.e., n locations in time t_i and corresponding space positions \mathbf{p}_i , have been specified by the user, the software program determines a piecewise parameterized curve $\mathbf{P}(t) = \bigcup_{i=1}^{n-1} \mathbf{P}_i(t)$ composed of the curves $\mathbf{P}_i(t)$ interpolating the points \mathbf{p}_i and \mathbf{p}_{i+1} .

The role of the Curve/Graph Editor is twofold : it determines the space position of the object, i.e., its space trajectory, as well as the way the object moves along its space trajectory, i.e., its speed. Between two keyframes the interpolation curve is automatically calculated together with its parameterization which in general is not uniform. That means that for equally spaced parameter values t_i the corresponding space positions \mathbf{p}_i are in general not equally spaced on the space trajectory. In order to achieve equal spacings

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

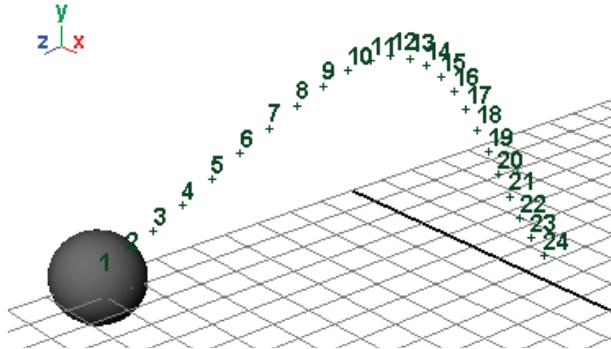


FIG. 1: Representation of an object and its 3D trajectory in Maya.

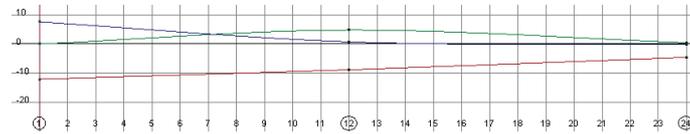


FIG. 2: Maya's Graph Editor shows parameterized curves of the object's position attributes over time (x , y respectively z coordinate in red, green respectively blue).

on $\mathbf{P}(t)$ an animator modifies the curves in the Curve/Graph Editor thus changing also the space trajectory.

Summarizing, "Keyframing Animation" has the following advantages(+) and disadvantages(-) :

- + the control of the space trajectory is very good and flexible ;
 - + the Curve/Graph Editor allows to control a large number of curve attributes, including the addition of noise in order to produce a realistic movement ;
 - speed and position are dependent ;
 - there isn't a global control of the curve, but only locally between any two keyframes.
2. Another motion animation method, called "Path Constraint Animation", allows to move an object along a 3D curve as trajectory, called Path Constraint (Figure 3). The curve that we have in the corresponding Curve/Graph Editor, which in this case shows keyframes over time, explains how the object moves along it : by default this curve, called Ease Curve, is linear and can't

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

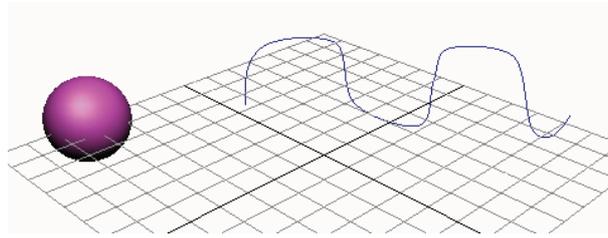


FIG. 3: 3D Studio Max's Path Constraint Animation interface.

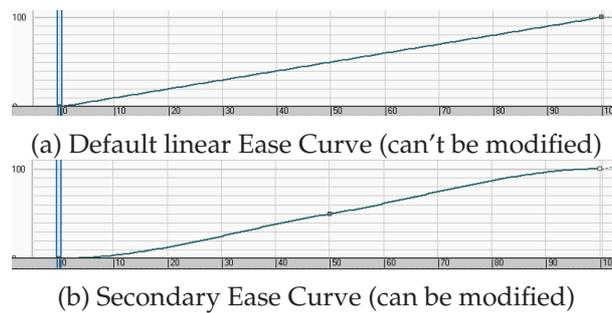


FIG. 4: 3D Studio Max's Curve Editor for Path Constraint Animation.

directly be modified (Figure 4(a)). But we can add another curve to it (Figure 4(b)), that allows to control and change the acceleration/deceleration. In Figure 5 we can see different types of movements, such as a linear movement in Figure 5(Left), an accelerating movement (Ease In) in Figure 5(Center) and a decelerating movement (Ease Out) in Figure 5(Right). Path Constraint Animation is very efficient to control the speed, when we have a simple trajectory. But it is difficult to generate a complex movement or to add noise to the space trajectory. Path Constraint Animation separates the position curve from the speed curve but doesn't allow to add new constraints to the space trajectory. In fact we have more control over time than space-position and we remark the following advantages(+) and disadvantages(-) :

- + speed and position are independent ;
- + there is a global control of the space trajectory ;
- it's impossible to add other constraints, such as noise, to the Path Constraint.
 - It's only possible to achieve a curve trajectory as an average of constraints.
- there are less degrees of freedom for modifying the space trajectory than in the keyframing animation method (e.g., the x, y, z coordinates can

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

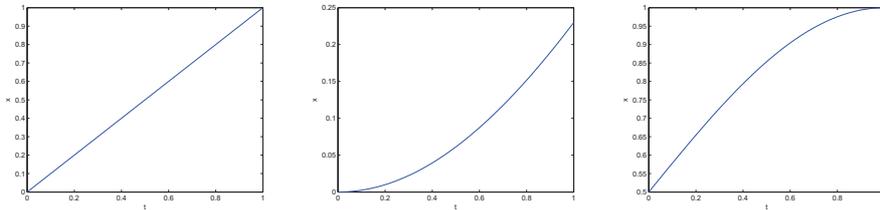


FIG. 5: Ease Curve that defines how the object moves. *Left* : linear movement. *Center* : Acceleration. *Right* : Deceleration.

not be accessed in the Curve/Graph Editor).

In order to overcome the disadvantages within the existing computer animation software programs in the next section we will review the partial solutions that have been proposed in literature aiming at a complete separation of the space trajectory and the speed curve of the object.

3.2 Theory

The most popular technique used in 3D computer animation is the keyframe inbetweening technique, as described in section 3.1. In-betweens are calculated by interpolation of a sequence of n points \mathbf{p}_i with $i = 1, \dots, n$. We want to find a sequence of $n - 1$ curves $\mathbf{P}_i(u)$ that interpolate the points \mathbf{p}_i and \mathbf{p}_{i+1} for $u \in [0, 1]$. The type of interpolation used depends on the final motion desired. The most used interpolation techniques for animation purposes may, e.g., be found in [Verth and Bishop 2004], [Govil-Pai 2004] and [Kochanek and Bartels 1984].

3.2.1 Keyframing

In computer animation object or virtual camera motion is usually defined by means of a parametric space curve $\mathbf{P}(t)$, where t is the curve parameter. An object is moved along the curve $\mathbf{P}(t)$ by advancing the parameter by a constant amount Δt and by calculating the coordinates of the corresponding curve points. Usually the uniform displacement Δt in the parameter domain does not correspond to uniform distances on the curve. It is thus difficult to control the speed by which the object moves along the curve. Only arc length parametrization guarantees uniform distances on the curve $\mathbf{P}(t)$. The related arc length parameter is usually referred to by s and the problem thus consists in relating the parameter t to the arc length parameter s by a function $s = A(t)$. The difficulty is that in

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

general there is no analytic expression for this function A and therefore we can't calculate the inverse of the arc length function, $t = A^{-1}(s)$. As a consequence, numerical techniques have been proposed (see e.g. [Sharpe and Thorne 1982], [Guenther and Parent 1990], [Wang et al. 2002], [Parent 2004], [Eberly 2008]) to compute t for each specified s .

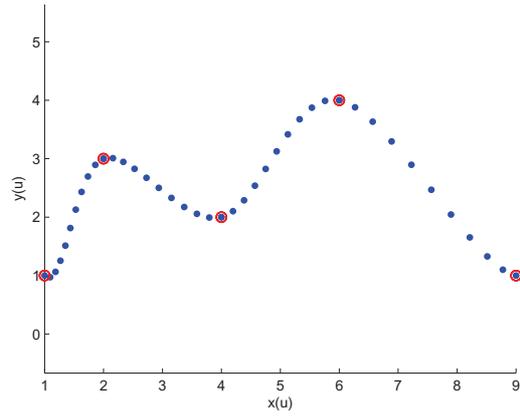
In Figure 6 we represent a piecewise curve with two different parametrizations (equally spaced initial parameter values (Figure 6(a)) and equally spaced arc length parameter values (Figure 6(b))) for the same sequence of points \mathbf{p}_i . Please note that in this case equal spacing between every two consecutive points \mathbf{p}_i and \mathbf{p}_{i+1} is assured, but the spacings differ from one piece $\mathbf{P}_i(u)$ to another $\mathbf{P}_k(u)$ ($k \neq i$). Moreover, the arc length parametrization also permits to control the entire interpolation curve. In fact, we can fix the length s and determine $m = l/s$ equally spaced points on the entire curve $\mathbf{P}(t)$. See Figure 7 for an illustration. It is now possible to control the speed at which the curve is traversed. The curve is parameterized by arc length, i.e., a unit change in the parameter value results in a unit change on the trajectory. The curve $s(t)$, that corresponds to Maya's and 3D Studio Max's Ease Curve, controls only the speed along the space curve. Thus, to find the position along the motion curve at a given time t , arc length s is determined from the Ease curve and then s is moved along the Position Curve (Figure 8). Figure 9 shows a sine curve as Ease function. On this basis, [Snibbe 1995] introduces "displacement functions" that allow to modify the space trajectory as well as the Ease curve. A function $G(t) \in [0, 1]$ is added to $\mathbf{P}(t)$ or to $s(t)$ over the interval $[t_i, t_{i+1}]$ representing the desired change for the curve. See Figure 10 for an illustration. We note that a change in $\mathbf{P}(t)$ changes the total arc length. To maintain the same speed it is thus necessary to scale the curve $s(t)$.

3.2.2 Kinetic control

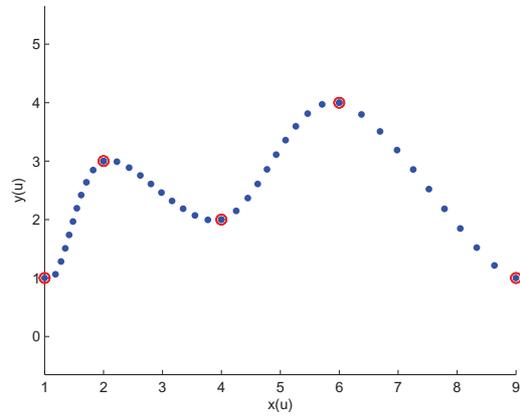
The authors of [Steketee and Badler 1985] generalize the Ease Curve, which they call a "kinetic spline", to drive any motion parameter, such as position, orientation, color and transparency (see also [Watt and Watt 1991]). The method is called "double interpolant" because they create the following two cubic interpolants :

1. *Kinetic spline* expresses the keyframing number as a function of time, i.e., relates keyframes to time. The n keyframe numbers k_1, \dots, k_n are interpolated at assigned times t_1, \dots, t_n .
2. *Position spline* expresses the value of the motion variable as a function of the keyframe number. The n motion parameters $\mathbf{p}_1, \dots, \mathbf{p}_n$ are interpolated at key values k_1, \dots, k_n .

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process



(a) Equally spaced parameter values



(b) Equally spaced arc lengths

FIG. 6: A parametric piecewise Catmull-Rom spline from a sequence of points (red circles) parameterized by equally spaced initial parameter values (Figure 6(a)) and by equally spaced arc length parameter values (Figure 6(b)).

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

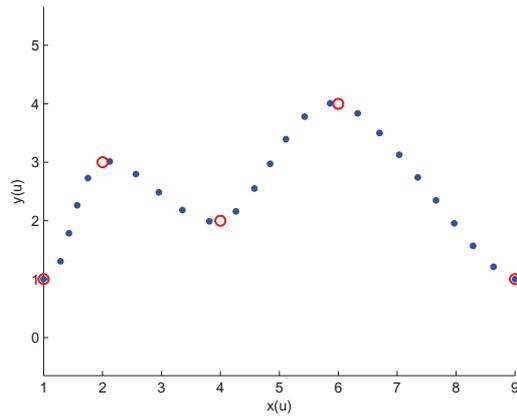


FIG. 7: The entire parametric Catmull-Rom spline from a sequence of points (red circles) parameterized by equally spaced arc length parameters (blue points).

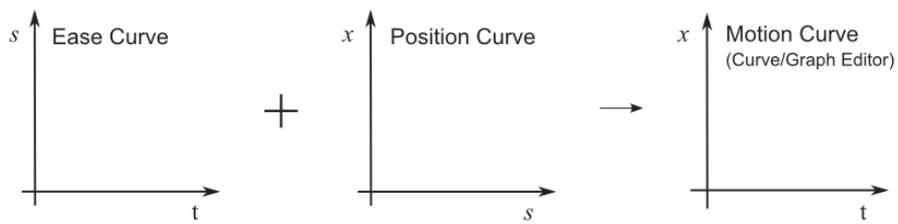


FIG. 8: The Motion Curve in the Curve/Graph Editor is the combination of the Ease Curve and the Position Curve.

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

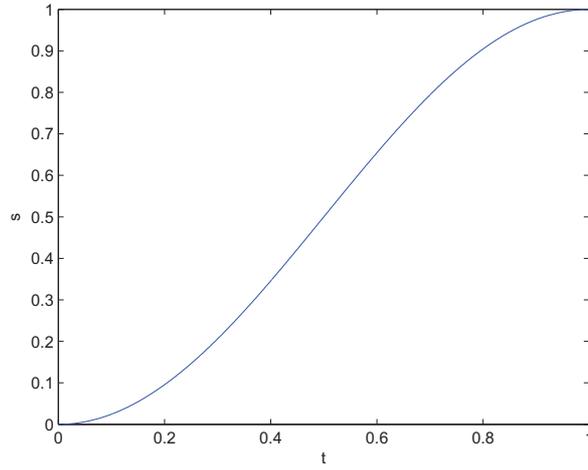


FIG. 9: Sine curve as Ease function.

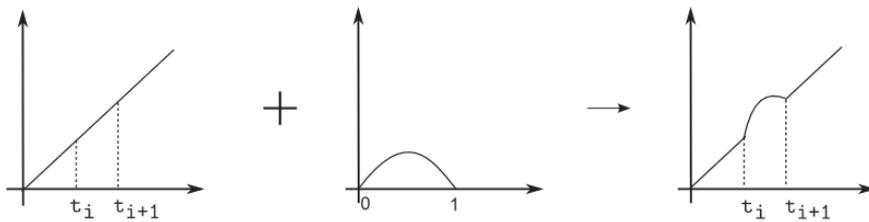


FIG. 10: Snibbe's displacement function method.

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

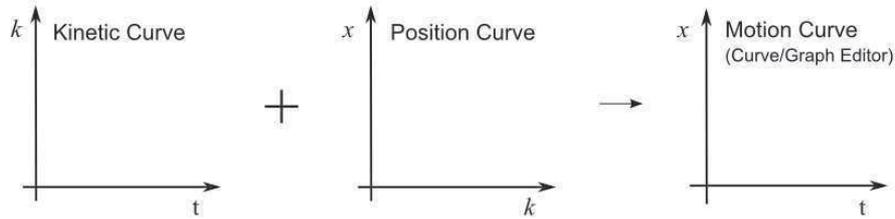


FIG. 11: The Motion Curve is the combination of the Kinetic Curve and the Position Curve.

If the kinetic spline function is $\kappa : t \rightarrow \kappa(t)$ and the position spline function is $p : \kappa(t) \rightarrow x$, where x stands for attributes such as position coordinates, colors, texture, rotation etc., the composition of the two interpolants creates the motion function $m : t \rightarrow x$, where :

$$(p \circ \kappa)(t) = p(\kappa(t)) = m(t).$$

This function expresses the value of the motion parameter as a function of time. This method is important because when modifying the timing of the keyframes, the speed and acceleration of the motion are modified, without changing the positions defined by the keyframes. The Motion Curve can be divided into two graphs, one for the position and one for the time, so as to solve one of the problems of software animation programs, that is the dependence between position and time. In Figure 11 the method is shown schematically. In particular if arc length s is used instead of keyframes k , the Keyframing Animation, described in section 3.2.1, can be interpreted as a "double interpolant" method.

4 Towards an ideal system for stop motion camera moves

Once speed and position curves are separated, it becomes possible to parameterize each of them. The question is what kind of constraints are required for these two curves in order to obtain a realistic behaviour of the camera move. In order to answer this question, we have already built a motion controlled dolly. Limited to only one translation move, its precision is less than 1/10th of millimeter (see Figures 12 and 13). The motorized dolly and the camera fixed on it are both controlled from the PC, and a script has been written to export the positions of the dolly from a 3D Studio Max animation into the software that

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

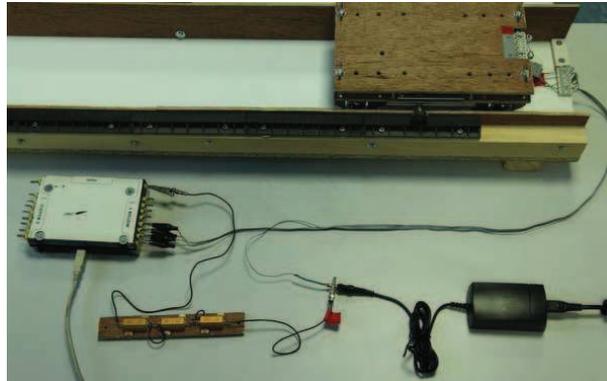


FIG. 12: The motion controlled dolly.

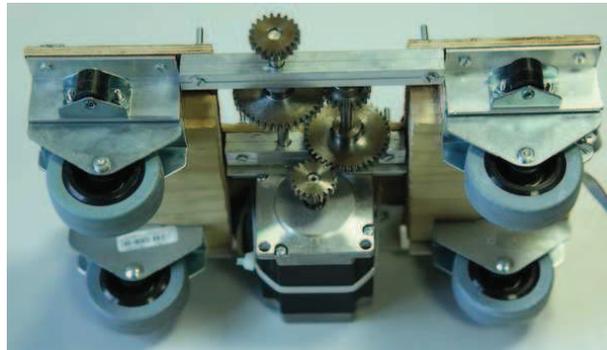


FIG. 13: Detail of the motion controlled dolly.

controls the step-by-step motor. It has been able to reproduce with great accuracy a two meters travelling with acceleration at the beginning and deceleration at the end, over a ten seconds sequence (250 images). Videos of the result can be seen at www.crealyse.com/recherche/dossiers. Comparison of the result with real movie takes shows that five constraints greatly contribute to produce the imperfections and behavior of a real camera device : maximum translation speed, maximum angle speed, maximum acceleration, maximum deceleration, and several kinds of noise. Two more constraints that can't be seen on a dolly move must be added : maximum curvature for translations and a number of axes of freedom for translation and rotation (a panorama is a move on one rotation axis while a crane usually moves on three translation and two rotation axes). The number of axes, noise and maximum curvature constraints have an influence on the position curve while the four others have an influence on the speed curve.

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

So far we have a one degree of freedom computer-controlled robot, but in order to reproduce any kind of move a six axes of freedom robot will be necessary. The development of such a new system based on a six axes of freedom robot will include, as mentioned above, an appropriate parametrization of 3D curves, permitting separation of speed and position as well as addition of constraints and creation of a software that links the 3D animation program, the remote control of the robot and the camera. We have no doubt that such a system would significantly encourage creativity while respecting the handwork aesthetic of stop motion, intensify cinematographic illusion by giving life to camera and allow as much freedom for camera moves as on a real stage.

Références

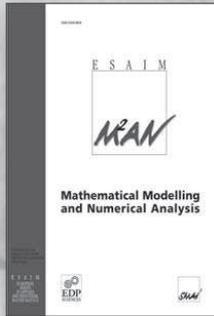
- [Derakhshani 2009] DERAKHSHANI, D. 2009. *Introducing Maya 2009*. SYBEX Inc., Alameda, CA, USA.
- [Eberly 2008] EBERLY, D. 2008. Moving along a curve with specified speed. *Preprint*. See <http://www.geometrictools.com>.
- [Govil-Pai 2004] GOVIL-PAI, S. 2004. *Principles of computer graphics : theory and practice using OpenGL and Maya*. Springer.
- [Gunter and Parent 1990] GUENTER, B., AND PARENT, R. 1990. Computing the arc length of parametric curves. *IEEE Computer Graphics and Applications* 10, 3 (May), 72–78.
- [Harryhausen and Dalton 2008] HARRYHAUSEN, R., AND DALTON, T. 2008. *A Century of model animation*. Aurum Editions.
- [Kochanek and Bartels 1984] KOCHANEK, D. H. U., AND BARTELS, R. H. 1984. Interpolating splines with local tension, continuity, and bias control. *SIGGRAPH Comput. Graph.* 18, 3, 33–41.
- [Lord and Sibley 2004] LORD, P., AND SIBLEY, B. 2004. *Cracking animation, The Aardman book of 3D animation*. Thames and Hudson.
- [Murdock 2001] MURDOCK, K. L. 2001. *3D Studio Max 4 Bible*. Wiley Publishing.

Stop-motion animation : from a state of the art to an ideal process

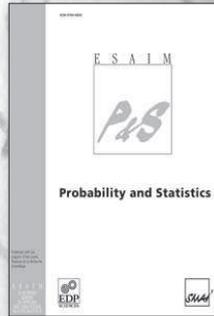
- [Parent 2004] PARENT, R. 2004. *Computer Animation : Algorithms and Techniques*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.
- [Sharpe and Thorne 1982] SHARPE, R., AND THORNE, R. 1982. Numerical method for extracting an arc length parameterization from parametric curves. *Computer Aided Design* 14, 2 (Mar.), 79–81.
- [Snibbe 1995] SNIBBE, S. S. 1995. A direct manipulation interface for 3D computer animation. *Computer Graphics Forum* 14, 3, 271–284.
- [Steketee and Badler 1985] STEKETEE, S. N., AND BADLER, N. I. 1985. Parametric keyframe interpolation incorporating kinetic adjustment and phrasing control. *SIGGRAPH Comput. Graph.* 19, 3, 255–262.
- [Verth and Bishop 2004] VERTH, J. V., AND BISHOP, L. 2004. *Essential Mathematics for Games and Interactive Applications : A Programmer’s Guide*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.
- [Wang et al. 2002] WANG, H., KEARNEY, J., AND ATKINSON, K. 2002. Arc-length parameterized spline curves for real-time simulation. In *in Proc. 5th International Conference on Curves and Surfaces*, 387–396.
- [Watt and Watt 1991] WATT, A., AND WATT, M. 1991. *Advanced animation and rendering techniques*. ACM, New York, NY, USA.



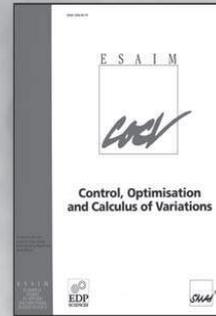
Mathematics



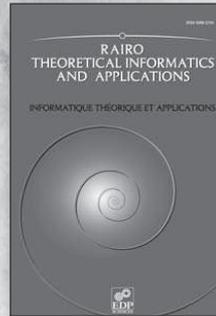
www.esaim-m2an.org



www.esaim-ps.org



www.esaim-cocv.org



www.rairo-ita.org



www.rairo-ro.org



www.quadrature-journal.org



www.esaim-proc.org



www.mmnp-journal.org

www.edpsciences.org

Mathématiques & Applications

Collection de la SMAI éditée par Springer-Verlag

Directeurs de la collection : M. Benaïm et G. Allaire

- Vol 57 J. F. Delmas, B. Jourdain, *Modèles aléatoires. Applications aux sciences de l'ingénieur et du vivant*, 2006, 433 p., 84 €- tarif SMAI : 67,20 €
- Vol 58 G. Allaire, *Conception optimale de structures*, 2006 - 2007, 280 p., 58 €- tarif SMAI : 46,40 €
- Vol 59 M. Elkadi, B. Mourrain, *Introduction à la résolution des systèmes polynomiaux*, 2007, 307 p., 59 €- tarif SMAI : 47,20 €
- Vol 60 N. Caspard, B. Monjardet, B. Leclerc, *Ensembles ordonnés finis : concepts, résultats et usages*, 2007, 340 p., 58 €- tarif SMAI : 46,60 €
- Vol 61 H. Pham, *Optimisation et contrôle stochastique appliqués à la finance*, 2007, 188 p., 35 €- tarif SMAI : 28 €
- Vol 62 H. Ammari, *An Introduction to Mathematics of Emerging Biomedical Imaging*, 2008, 205 p., 46 €- tarif SMAI : 36,80 €
- Vol 63 C. Gaetan, X. Guyon, *Modélisation et statistique spatiales*, 2008, 330 p., 64 €- tarif SMAI : 51.20 €
- Vol 64 J.-M. Rakotoson, *Réarrangement relatif*, 2008, 320 p., 64 €- tarif SMAI : 51.20 €
- Vol 65 M. Choulli, *Elementary Feedback Stabilization of the Linear Reaction-convection-diffusion Equation and the Wave Equation*, 2010, 300 p., 95 €- tarif SMAI : 76 €
- Vol 66 W. Liu, *Une introduction aux problèmes inverses elliptiques et paraboliques*, 2009, 270 p., 64 €- tarif SMAI : 51.20 €
- Vol 67 W. Tinson, *Plans d'expérience : constructions et analyses statistiques*, 2010, 530 p., 100 €- tarif SMAI : 80 €

Le tarif SMAI (20% de réduction) et la souscription (30% sur le prix public) sont réservés aux membres de la SMAI.

Pour obtenir l'un de ces volumes, adressez votre commande à :

Springer-Verlag, Customer Service Books -Haberstr. 7, D 69126 Heidelberg/Allemagne

Tél. 0 800 777 46 437 (No vert) - Fax 00 49 6221 345 229 - e-mail : orders@springer.de

Paiement à la commande par chèque à l'ordre de Springer-Verlag ou par carte de crédit (préciser le type de carte, le numéro et la date d'expiration).

Prix TTC en France (5,5% TVA incl.). Au prix des livres doit être ajoutée une participation forfaitaire aux frais de port : 5 euros (+ 1,50 euros par ouvrage supplémentaire).

Résumés de thèses

par Carole LE GUYADER

Il est rappelé aux personnes qui souhaitent faire paraître un résumé de leur thèse ou de leur HDR que celui-ci ne doit pas dépasser une trentaine de lignes. Le non-respect de cette contrainte conduira à une réduction du résumé (pas forcément pertinente) par le rédacteur en chef, voire à un refus de publication.

HABILITATIONS À DIRIGER DES RECHERCHES

Pascal NOBLE

Analyse d'écoulements en eaux peu profondes et stabilité de solutions périodiques pour les équations de Saint Venant et des systèmes hamiltoniens discrets

*Soutenue le 4 décembre 2010
Université Claude Bernard Lyon 1*

Ce manuscrit comporte trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à l'obtention de modèles de Saint Venant à partir des équations de Navier-Stokes pour des écoulements de faible profondeur. Alors qu'ils sont couramment utilisés en hydraulique, les modèles de Saint Venant sont généralement obtenus de manière heuristique et sont inconsistants. Dans ce manuscrit, je présente une méthode permettant d'obtenir des équations de Saint Venant, à partir des équations de Navier-Stokes à surface libre, qui soient consistants dans le régime "eaux peu profondes". Je détaille les calculs pour un fluide newtonien sur un plan incliné et donne quelques éléments permettant de justifier rigoureusement cette approche [0]. Je passe ensuite à l'étude de trois situations fréquemment rencontrées en mécanique des fluides : les écoulements de fluides newtoniens sur des topographies *quelconques* [0], les écoulements de fluides de Bingham et en loi de puissance [0] et les écoulements bi-couche sur un plan incliné ou des topographies de faible courbure.

Le second chapitre de ce manuscrit regroupe des travaux sur l'analyse d'ondes non linéaires appelées roll-waves. Ce sont des instabilités hydrodynamiques apparaissant à la surface libre d'un écoulement de fluide mince. Elles sont le résultat de la compétition entre les termes de gravité et la friction due au fond. On modélise l'écoulement à l'aide des équations de Saint Venant. Selon le modèle considéré, avec ou sans viscosité, on obtient des roll-waves continues ou discontinues qui

sont proches lorsque la viscosité tend vers 0. L’objectif principal est de montrer l’existence de ces ondes pour des systèmes hyperboliques plus généraux et d’en étudier la stabilité. Je présente d’abord une généralisation d’un résultat d’existence dû à R. Dressler [0]. Ce résultat est appliqué aux équations de Saint Venant bicouches. J’étudie ensuite la persistance des roll-waves discontinues pour les équations de Saint Venant : je démontre que le problème de Cauchy est bien posé au voisinage des roll-waves *discontinues* obtenues par Dressler. [0]. Enfin, j’établis la stabilité linéaire des roll-waves visqueuses sous hypothèse de stabilité spectrale. En particulier, je montre que des conditions nécessaires de stabilité aux ondes longues sont vérifiées, ce qui est un premier exemple pour les lois de conservation. [0].

Dans le dernier chapitre, on s’intéresse au phénomène de localisation d’énergie dans des systèmes Hamiltoniens (finis) de particules couplées non linéairement. Le but est de comprendre quels sont les mécanismes permettant d’expliquer un processus de dissociation. Un des possibilités concerne la localisation d’énergie vibrationnelle sur quelques liaisons qui, en dépassant l’énergie de liaison entre particules, provoquerait la dissociation. Mathématiquement, on peut les définir comme des solutions périodiques ou relativement périodiques (i.e. périodiques dans un repère en rotation) dont seules quelques particules ont un mouvement de grande amplitude (breathers). On étudie le cas où deux groupes de particules de masses caractéristiques très différentes interagissent. Lorsque le rapport de masse est infini, on obtient un système simplifié où les masses légères bougent dans un champ de potentiel créé par les masses lourdes immobiles. On peut alors construire des solutions de type breathers et toute la difficulté consiste à prolonger ces solutions pour des rapports de masse grands mais finis : je présente deux cas pour lesquels on justifie cette approche. Je montre d’abord un résultat d’existence de breathers exactement périodiques et réversibles pour des systèmes Hamiltoniens invariants par transformation euclidienne. Je passe ensuite à une étude analytique et numérique d’un système triatomique avec deux masses lourdes et une masse légère [0].

Références

- D. BRESCH, P. NOBLE, Mathematical Justification of a Shallow Water Model, *Methods Appl. Anal.* 14 (2007), 87-117.
- M. BOUTOUNET, L. CHUPIN, P. NOBLE, J.-P. VILA, Shallow waters viscous flows for arbitrary topography, *Commun. Math. Sci.* 6 (2008), no. 1, 29-55.
- E.D. FERNANDEZ-NIETO, P. NOBLE, J.-P. VILA Shallow Water Equations for Non Newtonian Fluids, *soumis*. 2009.
- P. NOBLE, Persistence of roll-waves for the Saint Venant equations, *SIAM J. Math. Anal.* 40 (2008/09), no. 5, 1783-1814.

RÉSUMÉS DE THÈSES

P. NOBLE, Existence of small amplitude roll-waves in hyperbolic systems with source term, *SIAM J. Appl. Math* 67 (2007), no 4, p. 1202-1212.

P. NOBLE. Linear stability of viscous roll-waves, *Comm. Partial Differential Equations* 32 (2007), no. 10-12, 1681-1713.

G. JAMES, P. NOBLE, Weak coupling limit and localized oscillations in Euclidean invariant Hamiltonian systems, *J. Nonlinear Sci* 18 (2008), no. 4, 431-461.

G. JAMES, P. NOBLE, Y. SIRE, Continuation of relative periodic orbits in a class of triatomic Hamiltonian systems, *Annales de l'IHP (C)* 26 (2009), no. 4, 1237-1264.

Peter TANKOV

Discrétisation des processus avec sauts, risque de liquidité et risque de saut dans les marchés financiers

Soutenu le 9 décembre 2010

CMAP, Ecole Polytechnique

Cette habilitation regroupe des travaux sur des processus stochastiques discontinus et leurs applications à la modélisation en finance.

Le chapitre 2 regroupe les résultats plus théoriques dans le domaine de discrétisation des processus stochastiques avec sauts, avec notamment une étude de l'erreur de discrétisation des stratégies de couverture, et des nouveaux schémas de simulation des EDS dirigées par des processus de Lévy. Les sujets qui m'intéressent particulièrement sont le choix des instants de discrétisation et l'influence du comportement des petits sauts du processus (indice de Blumenthal-Gettoor) sur la vitesse de convergence.

Le chapitre 3 présente et étudie via le contrôle stochastique un problème d'optimisation d'investissement et de consommation dans les marchés financiers illiquides. Ce travail concerne plus précisément l'aspect temporel de l'illiquidité, c'est-à-dire l'impossibilité d'effectuer une transaction immédiatement. Cette formulation conduit à un problème de contrôle stochastique non trivial et non standard, avec un couplage fort entre les aspects continus et discrets, qui a son propre intérêt mathématique.

Le chapitre 4 contient des travaux plus appliqués sur la modélisation du risque de saut dans les marchés financiers. Je présente trois applications : l'analyse de stratégies d'assurance de portefeuille en présence de sauts, la valorisation des produits dérivés sensibles au risque de saut, et la modélisation des marchés d'électricité. Chacun de ces travaux résulte d'une collaboration ou une interaction avec des praticiens.

Stéphane DELLACHERIE

Etude et discrétisation de modèles cinétiques et de modèles fluides à bas nombre de Mach

Soutenue le 2 février 2011

Université Pierre et Marie Curie (Paris 6)

Ce mémoire résume les travaux que nous avons réalisés de 1995 à 2010. Ces travaux ont eu pour thème l'étude et la discrétisation, d'une part, de modèles cinétiques de type Fokker-Planck ou de type Boltzmann semi-classiques et, d'autre part, de modèles fluides de type Euler ou de type Navier-Stokes à bas nombre de Mach. L'équation de Fokker-Planck étudiée modélise les collisions entre ions et électrons dans un plasma chaud, et concerne ici la fusion par confinement inertiel. Les équations de Boltzmann semi-classiques étudiées sont de deux types. Le premier type modélise la réaction de fusion thermonucléaire entre un ion deutérium et un ion tritium donnant une particule alpha et un neutron, et concerne également ici la fusion par confinement inertiel. Le deuxième type - connu sous le nom d'équations de Wang-Chang & Uhlenbeck - modélise ici les transitions d'énergie quantique dans les couches électroniques d'atomes d'uranium et de fer provoquées par les collisions entre ces mêmes atomes au sein du procédé SILVA de Séparation Isotopique par Laser sur Vapeur Atomique. Nous avons étudié les propriétés de base de ces deux types d'équations de Boltzmann semi-classiques, et, dans le cas des équations de Wang-Chang & Uhlenbeck, nous avons proposé un algorithme de couplage cinétique-fluide. L'étude de cet algorithme nous a incités à étudier la notion de relaxation dans un mélange binaire de gaz et de fluides non-miscibles, et à souligner les points communs de cette approche avec la théorie cinétique standard. L'étude de modèles moyennés pour des mélanges de fluides non-miscibles nous a amené à proposer et à discrétiser un modèle sans ondes acoustiques modélisant la déformation d'une interface entre deux fluides non-miscibles provoquée par de forts gradients thermiques à bas nombre de Mach. Puis, afin d'améliorer la précision des calculs tout en maîtrisant le coût, nous avons également étudié la possibilité de résoudre sur un maillage dynamique de type AMR un modèle simplifié de déformation d'interface. Ces études à bas nombre de Mach nous ont également incités à analyser sur maillage cartésien le mauvais comportement à bas nombre de Mach des schémas de type Godunov appliqués au système d'Euler compressible. Enfin, nous avons justifié l'algorithme LBM dans le cas de l'équation de la chaleur.

Mots-clés : Opérateur de Fokker-Planck-Landau, équation de Boltzmann, théorème H, entropie, schéma entropique, relaxation, développement de Chapman-Enskog, couplage cinétique-fluide, écoulement à bas nombre de Mach, algorithme AMR, schéma de Godunov à bas nombre de Mach, algorithme LBM.

Sylvain MEIGNEN

**Différentes approches non linéaires multi-échelles
pour l’analyse des signaux et des images**

Soutenu le 17 février 2011

Laboratoire Jean Kuntzmann et Université de Grenoble

Dans cet exposé, nous évoquerons différentes approches multi-échelles pour l’étude des signaux et des images, nous parlerons en particulier de décomposition modale empirique, de l’utilisation de lignes de maxima de type ondelette pour différents problèmes de détection, de l’analyse de texture en utilisant des techniques multirésolution et enfin de représentations multi-échelles non linéaires d’images. Dans chacun des cas nous nous pencherons sur les perspectives offertes par notre travail.

Mots-clés : Représentations non linéaires d’images et de signaux, détection multi-échelles, maxima lignes d’ondelettes.

THÈSES DE DOCTORAT D’UNIVERSITÉ

Adeline AUGIER

Directeurs de thèse : François Alouges (CMAP, Ecole Polytechnique) et Benjamin Graille (Université Paris Sud, Orsay).

**Modélisation et simulation numérique de matériaux microstructurés
pour l’isolation acoustique des cabines d’avion**

Soutenu le 25 novembre 2010

Université Paris Sud, Orsay

Dans cette thèse, nous modélisons le passage d’une onde acoustique à travers un matériau poreux supposé périodique (mousse ou laine de verre). L’objectif est d’établir un système d’équations macroscopiques, prenant en compte la microstructure du domaine, sur un matériau homogène équivalent. Nous commençons par définir la modélisation du problème et nous obtenons un système non coercif écrit en fréquence afin de répondre aux problématiques industrielles. La partie délicate consiste à établir le caractère bien posé du système avant de le faire

converger double échelle. La preuve utilise la théorie de Fredholm pour l'existence et l'unicité et un raisonnement par l'absurde pour les estimations *a priori*. La limite double échelle nous donne deux systèmes de cellule et un système macroscopique. Au niveau microscopique nous obtenons un système de Stokes pour le fluide et un système de type élasticité linéaire pour décrire le déplacement du matériau. Au niveau macroscopique, le problème est décrit par un système couplé macroscopique non intuitif qui peut se traduire par un déplacement élastique forcé par la pression et vérifiant une sorte d'incompressibilité. L'existence et l'unicité de chacun de ces problèmes sont ensuite démontrées. Nous finissons la partie théorique par une comparaison entre le modèle que nous avons obtenu et le modèle de Biot-Allard utilisé par les physiciens et industriels pour traiter ce type de problème. Le modèle de Biot-Allard a fait ses preuves dans le cas de petites fréquences mais présente le grand inconvénient de faire appel à des coefficients dits de Biot, ces derniers caractérisent la microstructure du matériau mais sont difficiles à évaluer, alors que le modèle obtenu par homogénéisation gère la microstructure du matériau grâce aux équations de cellule facile à résoudre d'un point de vue numérique. Enfin, nous illustrons le travail précédent grâce à des résultats numériques : un code éléments finis 3D C++ pour chaque problème de cellule et un code 2D *Matlab* pour le problème macroscopique.

Mots-clés : Homogénéisation périodique, convergence double échelle, théorèmes d'existence et d'unicité, simulations numériques 2D et 3D de systèmes fluide structure.

Marie BAUDOIN

Directeurs de thèse : Monique Dauge (IRMAR, Rennes 1) et Erwan Faou (INRIA, IRMAR).

Analyse modale pour les coques minces en révolution

Soutenue le 29 novembre 2010

IRMAR, Rennes 1

Le sujet de cette thèse est l'étude du spectre de l'opérateur de Koiter pour des coques minces en fonction de leur épaisseur. On se restreint au cas de coques minces axisymétriques et encastrées. L'opérateur de Koiter se décompose en un opérateur de membrane indépendant de l'épaisseur et un opérateur de flexion. Le spectre de l'opérateur de Koiter est discret alors que celui de la membrane contient du spectre essentiel. En utilisant la symétrie axiale du problème, on décompose les opérateurs en fonction de la fréquence angulaire k . Dans une démarche constructive, on cherche les solutions du problème aux valeurs propres comme séries formelles en puissances inverses de k . On obtient alors un théorème de réduction formelle général ramenant le problème à l'étude d'un problème scalaire. On s'intéresse ensuite au cas d'une coque cylindrique et on exhibe une fa-

mille de quasimodes correspondant aux plus petites valeurs propres. Lorsque l'on rajoute l'opérateur de flexion, on sélectionne alors un mode k dépendant de l'épaisseur et il apparaît des couches limites. On exhibe également des quasimodes dans ce régime. Des simulations numériques à l'aide de la librairie d'éléments finis Melina pour l'opérateur de membrane et pour le modèle sous-jacent de Lamé ont justifié nos résultats théoriques.

Mourad CHAMEKH

Directeurs de thèse : Aouadi Mani Saloua (FST, Tunis) et Moakher Maher (ENIT, Tunis).

**Modélisation et traitement numérique de l'auto-contact
dans une tige élastique**

Soutenue le 15 janvier 2011

Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis, LAMSIN

La théorie des tiges élastiques a connu ces dernières années un grand développement à cause de ses applications industrielles et biomécaniques diverses. Plusieurs modèles de tiges élastiques ont été appliqués à l'étude des déformations et du surenroulement (*supercoiling*) des fragments de la molécule d'ADN. Ces modèles ont produit des informations détaillées sur les déformations de la molécule de vie. Néanmoins, il reste encore beaucoup de problèmes à étudier pour bien comprendre le “supercoiling” des fragments d'ADN. Motivé par ces applications dans la modélisation des déformations de la molécule d'ADN, on se propose d'effectuer une analyse mathématique et numérique des configurations d'une tige fermée élastique en grandes déformations soumise à des efforts terminaux et qui présente des points ou régions d'auto-contact non connus a priori. On formulera le problème d'auto-contact pour la tige en respectant la non auto-pénétration de la matière et on fera la mise en œuvre numérique en utilisant une méthode multiplicative de mise à jour des rotations décrite par Simo & Vu-Quoc et Ibrahimbegović.

Notre analyse est confrontée à plusieurs difficultés en terme de modélisation, d'analyse mathématique et de simulation numérique. Plus précisément avec ou sans contact, le problème d'une tige en grands déplacements est fortement non linéaire. Une première non-linéarité dite géométrique est liée au fait qu'une configuration déformée n'est plus comparable à la configuration de départ à l'état relaxé. Une seconde difficulté liée au contact, vient du fait que nous traitons un problème où les zones dans lesquelles le contact va se produire sont inconnues, contrairement à des problèmes classiques où la zone de contact doit être initialement définie. Ainsi pour chaque point de la tige on doit identifier la zone susceptible d'être en contact avec ce point. La non auto-pénétration de la matière est exprimée en terme d'une contrainte d'inégalité à l'aide d'une fonctionnelle non

linéaire et non différentiable. Cette carence de régularité mène à des problèmes analytiques compliqués dont la résolution de manière précise reste encore ouverte et pour lesquels nous avons utilisé les approximations conventionnelles de la littérature.

Les aspects liés à la détection du contact et à l'évaluation des réactions ont été traités de la façon suivante :

i) Concernant la détection du contact, l'algorithme retenu est basé sur la notion maître-esclave dont les outils sont discrétisés à l'aide des éléments maîtres. Les nœuds contacteurs, dits nœuds esclaves, sont pris aux points de quadrature de Gauss. Un nœud esclave est associé à un élément maître s'il se trouve dans le territoire de contact de celui-ci. A l'issue de l'étape de recherche globale, chaque nœud esclave, candidat au contact, est associé à un élément maître pour former une paire de contact. Les paires de contact ainsi identifiées sont traitées lors d'une recherche locale. Une recherche locale s'effectue à chaque pas de chargement et consiste à considérer chaque paire de contact et à calculer la pénétration éventuelle. Lorsque le nœud esclave quitte le territoire du segment maître qui lui est associé, la recherche est propagée aux segments voisins.

ii) Pour l'évaluation des réactions de contact et la prise en compte de celles-ci dans les équations d'équilibre, des méthodes de pénalisation et une méthode du Lagrangien augmenté ont été développées.

Iryna PANKRATOVA

Directeurs de thèse : Grégoire Allaire (Ecole Polytechnique) et Andrey Piatnitski (Narvik University College, Norvège).

**Homogénéisation d'équations de convection-diffusion singulières
et de problèmes spectraux à poids indéfini**

Soutenue le 17 janvier 2011

CMAP, Ecole Polytechnique

Le but de la thèse est d'étudier l'homogénéisation d'équations de convection-diffusion singulières et de problèmes spectraux à poids indéfini. La thèse se compose de deux parties. La première partie contient des résultats qualitatifs et asymptotiques pour les solutions d'équations de type convection-diffusion stationnaires et instationnaires, qui sont définies dans des domaines bornés ou non bornés. Les problèmes examinés comprennent des études qualitatives pour une équation elliptique avec des termes du premier ordre dans un cylindre semi-infini, l'homogénéisation de modèles de convection-diffusion dans des cylindres minces et une analyse asymptotique d'équations de convection-diffusion instationnaires avec un grand terme du premier ordre, posées dans un domaine borné.

La deuxième partie de la thèse porte sur l'homogénéisation de problèmes spectraux à poids indéfini, pouvant changer de signe. On montre que le comporte-

ment asymptotique dépend essentiellement de la moyenne du poids, notamment si la moyenne est nulle ou non nulle. On construit alors le développement asymptotique du spectre dans les deux cas.

Rabé BADE

Directeur de thèse : Hedia Chaker (ENIT, Tunis).

Etude mathématique et numérique des équations de Navier-Stokes pour un fluide visqueux compressible, couplage avec l'équation de Vlasov : Application à l'aération dynamique

Soutenue le 22 janvier 2011

Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis, LAMSIN

L'objectif de cette thèse est de présenter une modélisation mathématique suivie d'une simulation numérique du problème de l'aération dynamique par injection de bulles. Ce problème entre dans le cadre de la lutte contre l'eutrophisation des lacs. Le modèle choisi est un couplage entre le système de Navier-Stokes compressible tridimensionnel modélisant l'écoulement de la phase continue et l'équation de Vlasov décrivant le mouvement de bulles via leur densité de probabilité de présence. Le couplage se fait à travers le terme source du système de Navier-Stokes et qui dépend de la solution de l'équation de Vlasov.

Dans la partie concernant la résolution numérique par la méthode des volumes finis des équations de Navier-Stokes nous considérons comme loi d'état, la loi des gaz raides. Nous proposons ainsi, un splitting qui consiste à traiter séparément la partie convection et la partie diffusion. La résolution numérique de la convection est faite avec la méthode de Godunov où le flux est calculé en résolvant un problème de Riemann monodimensionnel sur chaque interface. Concernant la partie diffusion, nous proposons un schéma numérique implicite pour approximer le gradient et la divergence interfaciaux. Ce schéma se libère de la condition d'orthogonalité que doit vérifier le maillage et peut s'appliquer donc aux maillages non-structurés. Quant à la résolution numérique de l'équation de Vlasov, nous utilisons la méthode particulière dont le principe consiste à suivre le long de leurs caractéristiques des "paquets" de bulles à l'instar de suivre les millions de bulles de manière individuelle. Au terme, une simulation numérique est faite dans un domaine cubique et des bulles injectées au quart de la profondeur du domaine.

Dans le volet théorique de cette thèse, nous montrons l'existence d'une solution faible des équations de Navier-Stokes compressibles 3D toujours en utilisant la loi d'état des gaz raides. Pour notre étude, nous utilisons la théorie des système hyperboliques symétrisés, le système de Navier-Stokes n'étant pas de type hyperbolique, nous introduisons une dissipation artificielle dans l'équation de continuité. Ainsi, après un changement de variables et une semi-discrétisation en temps

nous montrons l’existence du système hyperbolique stationnaire. Ensuite, par le théorème de point fixe et des estimations a priori que nous établissons, nous passons à la limite en tendant le pas de temps vers zéro. Pour finir nous donnons l’existence d’une solution faible en faisant tendre la dissipation artificielle vers zéro.

Pierre-Edouard LANDES

Directeurs de thèse : François Sillion (INRIA Rhône-Alpes) et Cyril Soler (INRIA Rhône-Alpes).

**Extraction d’information pour l’édition et la synthèse par l’exemple
en rendu expressif**

Soutenu le 17 février 2011

Laboratoire Jean Kuntzmann et Université de Grenoble

Le traitement de données graphiques, soit en vue de leur édition ou de la synthèse de nouveaux contenus, requiert un juste équilibre entre les sources d’information que l’on peut exploiter. Contrairement aux techniques “procédurales”, l’approche par l’exemple se distingue par sa grande simplicité d’utilisation : reviennent en effet à l’algorithme de synthèse l’identification, analyse et reproduction des éléments caractéristiques des exemples fournis en entrée par l’utilisateur. Ce mode de création de même que les techniques approfondies d’édition ont grandement contribué à la facilitation de la production à grande échelle de contenus graphiques convaincants et ainsi participé à l’adoption par la communauté des artistes des outils proposés par le support numérique. Mais pour être ainsi exploitées, celles-ci doivent également être hautement contrôlables tout en évitant l’écueil de n’être que le simple prolongement de la main de l’artiste. Nous explorons ici cette thématique dans le cadre de la création de rendus dits expressifs et étudions les interactions (collaboratives ou concurrentielles) entre les différentes sources d’information au cœur de ce processus. Ces dernières sont à notre sens au nombre de trois : l’analyse automatique des données d’entrée avant rendu ou traitement ; l’utilisation de modèles a priori en vue de leur compréhension ; et enfin le contrôle explicite par l’utilisateur. En les combinant au plus juste, nous proposons des techniques nouvelles dans divers domaines de la synthèse en rendu expressif. Au delà du réalisme photographique, le rendu expressif se caractérise par sa poursuite de critères plus difficilement quantifiables tels la facilité de compréhension ou le caractère artistique de ses résultats. La subjectivité de tels objectifs nous force donc ici plus qu’ailleurs à estimer avec soin les sources d’information à privilégier, le niveau d’implication à accorder à l’utilisateur (sans que ce choix ne s’opère au détriment de la qualité théorique de la méthode), ainsi que le possible recours à des modèles d’analyse (sans en compromettre la généralité). Trois principales instances de synthèse sont ici détaillées : la génération de textures, la

RÉSUMÉS DE THÈSES

désaturation d’images, et la représentation de maillages par le dessin au trait. La grande variété des données d’entrée (textures matricielles ou vectorielles, images complexes, géométries 3d), des modalités de synthèse (imitation, conversion, représentation alternative) et d’objectifs (reproduction de la signature visuelle d’une texture, restitution crédible de contrastes chromatiques, génération de dessins conformes au style de l’utilisateur) permettent l’examen de divers équilibres entre ces sources d’information et l’exploration de degrés plus ou moins élevés d’interaction avec l’utilisateur.

Benjamin PETIT

Directeurs de thèse : Edmond Boyer (INRIA Rhône-Alpes) et Bruno Raffin (INRIA Rhône-Alpes).

Téléprésence, immersion et interactions pour la reconstruction 3D temps-réel

Soutenu le 21 février 2011

Laboratoire Jean Kuntzmann et Université de Grenoble

Les environnements 3D immersifs et collaboratifs en ligne sont en pleine émergence. Ils posent les problématiques du sentiment de présence au sein des mondes virtuels, de l’immersion et des capacités d’interaction. Les systèmes 3D multi-caméra permettent, sur la base d’une information photométrique, d’extraire une information géométrique (modèle 3D) de la scène observée. Il est alors possible de calculer un modèle numérique texturé en temps-réel qui est utilisé pour assurer la présence de l’utilisateur dans l’espace numérique. Dans le cadre de cette thèse nous avons étudié comment coupler la capacité de présence fournie par un tel système avec une immersion visuelle et des interactions co-localisées. Ceci a mené à la réalisation d’une application qui couple un visio-casque, un système de suivi optique et un système multi-caméra. Ainsi l’utilisateur peut visualiser son modèle 3D correctement aligné avec son corps et mixé avec les objets virtuels. Nous avons aussi mis en place une expérimentation de téléprésence sur 3 sites (Bordeaux, Grenoble, Orléans) qui permet à plusieurs utilisateurs de se rencontrer en 3D et de collaborer à distance. Le modèle 3D texturé donne une très forte impression de présence de l’autre et renforce les interactions physiques grâce au langage corporel et aux expressions faciales. Enfin, nous avons étudié comment extraire une information de vitesse à partir des informations issues des caméras, grâce au flot optique et à des correspondances 2D et 3D, nous pouvons estimer le déplacement dense du modèle 3D. Cette donnée étend les capacités d’interaction en enrichissant le modèle 3D.

Mots-clés : Système multi-caméra, Reconstruction 3D, Réalité virtuelle, Téléprésence, Interaction, Immersion.

RÉSUMÉS DE THÈSES

Rosa Maria TORRES CALDERON

Directeurs de thèse : Jean-Baptiste Hiriart-Urruty (Université Paul Sabatier) et Christian Bès (Université Paul Sabatier).

**Trajectoires de décollage des avions civils
réduisant leur impact environnemental :
modélisation, optimisation multicritère et évaluation de la robustesse**

Soutenue le 21 février 2011

Université Paul Sabatier

Cette thèse présente le concept MCDP (Multi-Criteria Departure Procedure), qui a comme objectif l’optimisation des procédures de départ afin de minimiser l’impact environnemental des avions. Ces impacts portent essentiellement sur les nuisances acoustiques, la qualité de l’air et l’émission des gaz à effet de serre.

Il n’existe pas une seule procédure capable de minimiser les trois critères simultanément. Le concept MCDP est donc modélisé par un problème d’optimisation multi-objectif sous contraintes. La technique de recherche directe MADS est utilisée pour obtenir les trajectoires Pareto optimales associées au problème d’optimisation. Des indicateurs de robustesse sont ensuite construits pour analyser l’impact des incertitudes sur le front de Pareto.

L’application des méthodologies développées aux avions Airbus montre le potentiel intérêt d’optimiser la phase de départ en termes environnementaux.

Mots-clés : Procédure de départ des avions, environnement, optimisation multi-objectif, incertitudes.

Emilie NEVEU

Directeurs de thèse : Laurent Debreu (INRIA Rhône-Alpes) et François-Xavier Le Dimet (Université Joseph Fourier).

**Application des méthodes multigrilles
à l’assimilation variationnelle de données en géophysique**

Soutenue le 31 mars 2011

Laboratoire Jean Kuntzmann et Université de Grenoble

Depuis ces trente dernières années, les systèmes d’observation de la Terre et les modèles numériques se sont perfectionnés et complexifiés pour nous fournir toujours plus de données, réelles et numériques. Ces données, de nature très diverse, forment maintenant un ensemble conséquent d’informations précises mais hétérogènes sur les structures et la dynamique des fluides géophysiques. Dans

les années 1980, des méthodes d’optimisation, capables de combiner les informations entre elles, ont permis d’estimer les paramètres des modèles numériques et d’obtenir une meilleure prévision des courants marins et atmosphériques. Ces méthodes puissantes, appelées assimilation variationnelle de données, peinent à tirer profit de la toujours plus grande complexité des informations de par le manque de puissance de calcul disponible. L’approche, que nous développons, s’intéresse à l’utilisation des méthodes multigrilles, jusque là réservées à la résolution de systèmes d’équations différentielles, pour résoudre l’assimilation haute résolution de données. Les méthodes multigrilles sont des méthodes de résolution itératives, améliorées par des corrections calculées sur des grilles de plus basses résolutions. Nous commençons par étudier dans le cas d’un modèle linéaire la robustesse de l’approche multigrille et en particulier l’effet de la correction par grille grossière. Nous dérivons ensuite les algorithmes multigrilles dans le cadre non linéaire. Les deux types d’algorithmes étudiés reposent d’une part sur la méthode de Gauss-Newton multigrille et d’autre part sur une méthode sans linéarisation globale : le Full Approximation Scheme (FAS). Ceux-ci sont appliqués au problème de l’assimilation variationnelle de données dans le cadre d’une équation de Burgers 1D puis d’un modèle Shallow-water 2D. Leur comportement est analysé et comparé aux méthodes plus traditionnelles de type incrémental ou multi-incrémental.

Mots-clés : Assimilation variationnelle de données, méthodes multigrilles, contrôle optimal, modèle multirésolution, modélisation numérique océanographique, méthodes numériques.

Aymen LAADHARI

Directeurs de thèse : Pierre Saramito (CNRS) et Chaouqi Misbah (CNRS).

**Modélisation numérique de la dynamique des globules rouges
par la méthode des fonctions de niveau**

Soutenue le 6 avril 2011

Laboratoire Jean Kuntzmann et Université de Grenoble

Ce travail, à l’interface entre les mathématiques appliquées et la physique, s’articule autour de la modélisation numérique des vésicules biologiques, un modèle pour les globules rouges du sang. Pour cela, le modèle de Canham et Helfrich est adopté pour décrire le comportement des vésicules. La modélisation numérique utilise la méthode des fonctions de niveau dans un cadre éléments finis. Un nouvel algorithme de résolution numérique combinant une technique de multipliateurs de Lagrange avec une adaptation automatique de maillages garantit la conservation exacte des volumes et des surfaces. Cet algorithme permet donc de dépasser une limitation cruciale actuelle de la méthode des fonctions de niveau, à savoir les pertes de masse couramment observées dans ce type de problèmes.

De plus, les propriétés de convergence de la méthode des fonctions de niveau se trouvent ainsi grandement améliorées, comme l’indiquent de nombreux tests numériques. Ces tests comprennent notamment des problèmes d’advection élémentaires, des mouvements par courbure moyenne ainsi que des mouvements par diffusion de surface. Concernant l’équilibre statique des vésicules, une condition générale d’équilibre d’Euler-Lagrange est obtenue à l’aide d’outils de dérivation de forme. En dynamique, le mouvement d’une vésicule sous l’action d’un écoulement de cisaillement est étudié dans le cadre des nombres de Reynolds élevés. L’effet du confinement est considéré, et les régimes classiques de chenille de char et de basculement sont retrouvés. Finalement, pour la première fois, l’effet des termes inertiels est étudié et on montre qu’au delà d’une valeur critique du nombre de Reynolds, la vésicule passe d’un mouvement de basculement à un mouvement de chenille de char.

Mots-clés : Equations aux dérivées partielles, simulation numérique, éléments finis, méthode des fonctions de niveau (Level Set), optimisation de forme, minimisation sous contraintes, point selle, diffusion de surface, condensation de la masse, adaptation anisotrope de maillage, Uzawa, gradient conjugué, énergie de Canham-Helfrich, vésicule biologique.

Samir TOUZANI

Directeurs de thèse : Anestis Antoniadis (Université Joseph Fourier) et Daniel Busby (IFP Énergies Nouvelles).

**Méthodes de surface de réponse basées sur la décomposition
de la variance fonctionnelle et application à l’analyse de sensibilité**

Soutenue le 20 avril 2011

Laboratoire Jean Kuntzmann et Université de Grenoble

L’objectif de cette thèse est l’investigation de nouvelles méthodes de surface de réponse afin de réaliser l’analyse de sensibilité de modèles numériques complexes et coûteux en temps de calcul. Pour ce faire, nous nous sommes intéressés aux méthodes basées sur la décomposition ANOVA. Nous avons proposé l’utilisation d’une méthode basée sur les splines de lissage de type ANOVA, alliant procédures d’estimation et de sélection de variables. L’étape de sélection de variable peut devenir très coûteuse en temps de calcul, particulièrement dans le cas d’un grand nombre de paramètres d’entrée. Pour cela nous avons développé un algorithme de seuillage itératif dont l’originalité réside dans sa simplicité d’implémentation et son efficacité. Nous avons ensuite proposé une méthode directe pour estimer les indices de sensibilité. En s’inspirant de cette méthode de surface de réponse, nous avons développé par la suite une méthode adaptée à l’approximation de modèles très irréguliers et discontinus, qui utilise une base d’ondelettes. Ce type de méthode a pour propriété une approche multi-résolution

RÉSUMÉS DE THÈSES

permettant ainsi une meilleure approximation des fonctions à forte irrégularité ou ayant des discontinuités. Enfin, nous nous sommes penchés sur le cas où les sorties du simulateur sont des séries temporelles. Pour ce faire, nous avons développé une méthodologie alliant la méthode de surface de réponse à base de spline de lissage avec une décomposition en ondelettes. Afin d’apprécier l’efficacité des méthodes proposées, des résultats sur des fonctions analytiques ainsi que sur des cas d’ingénierie de réservoir sont présentées.

Mots-clés : Surfaces de réponse, ANOVA, ondelettes, régression non paramétrique, nonnegative garrote, seuillage.

Nicolas PELAY

Directeurs de thèse : Viviane Durand-Guerrier (Université Montpellier 2) et Pierre Crépel (Université Claude Bernard Lyon 1).

**Jeu et apprentissages mathématiques :
élaboration du concept de contrat didactique et ludique
en contexte d’animation scientifique**

Soutenue le 6 mai 2011

Institut Camille Jordan, Lyon 1

Le lien entre jeu et apprentissages mathématiques est au cœur de la problématique didactique de cette thèse. En m’appuyant sur mon expérience dans l’animation scientifique, j’ai constitué un terrain de recherche et d’action dans le contexte encore peu étudié des séjours de vacances. La théorie des situations didactiques (Guy Brousseau, 1998), associée à la méthodologie d’ingénierie didactique (Michèle Artigue, 1990), fournit le cadre théorique pour concevoir et expérimenter des ingénieries prenant explicitement en charge les enjeux didactiques et ludiques. L’étude historique des /Récréations mathématiques et physiques / (1694) de Jacques Ozanam (1640-1718) nous permet de prendre du recul sur la dialectique jeu/apprentissage et de trouver des situations didactiques et ludiques.

Nous mettons en évidence, au cœur même de la théorie des situations, une dimension ludique articulée avec la dimension didactique. Nous soutenons la thèse selon laquelle l’articulation entre jeu et apprentissage implique la prise en charge explicite du jeu dans l’élaboration théorique. Nous faisons émerger la nécessité d’un concept, que nous appelons /contrat didactique et ludique/, pour modéliser les interactions ludiques et didactiques entre les participants engagés dans un projet qui lie, de façon explicite ou implicite, jeu et apprentissage dans un contexte donné. Ce concept s’appuie sur celui de /contrat didactique/, défini au sein de la théorie des situations (Brousseau, 1998), et sur celui de /contrat ludique/, défini en philosophie par Colas Duflo (1997) pour caractériser les activités ludiques réelles.

Thèses en ligne!

Le service TEL (<http://tel.archives-ouvertes.fr/>) est dédié à l’archivage des thèses et des Habilitations à Diriger les Recherches. Il est modelé sur le serveur de prépublications HAL. Ces services ont été créés par le CCSD (Centre pour la Communication Scientifique Directe). TEL est géré en collaboration avec Mathdoc et la Société Française de Physique.

Le dépôt des thèses est libre, la vérification concerne seulement la pertinence du classement thématique et la correction des données administratives, comme pour HAL.

Tout nouveau docteur (ou habilité) peut ainsi rendre visible (en 24 heures environ) son document de soutenance, ce qui ne peut qu’être encouragé!

Thierry Dumont.

Annonces de Colloques

par Thomas HABERKORN

Juin 2011

JOURNÉE “PARITÉ EN MATHÉMATIQUES” SOUTENUE PAR LA SMAI
le 6 Juin 2011, à Paris

http://postes.smai.emath.fr/parite/journee_parite.php

PERSPECTIVES IN MATHEMATICS AND LIFE SCIENCES
du 6 au 8 Juin 2011, à Grenade (Espagne)

<http://www.ugr.es/~kinetic/biomat>

SEMAINE “OPTIMISATION ET TRAITEMENT DES IMAGES”
du 6 au 10 Juin 2011, à La Londe les Maures

<http://www.ceremade.dauphine.fr/~peyre/mspc/mspc-moa-11/>

38ÈMES JOURNÉES EDP

du 6 au 10 Juin 2011, à Biarritz

<http://gdredp.math.cnrs.fr/spip/spip.php?rubrique34>

THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FINITE VOLUMES FOR COMPLEX APPLI-
CATIONS 6

du 6 au 10 Juin 2011, à Prague (Tchequie)

<http://fvca6.fs.cvut.cz/>

19 IÈME SÉMINAIRE FRANCO-POLONAIS DE MÉCANIQUE

du 8 au 11 Juin 2011, à Perpignan

<http://19sfpm.univ-perp.fr/>

JOURNÉE EN L’HONNEUR D’HASSAN EMAMIRAD

le 9 Juin 2011, à Poitiers

<http://www-math.sp2mi.univ-poitiers.fr/jhe2011/>

INDIVIDUAL AND COLLECTIVE DYNAMICS IN ACTIVE SUSPENSIONS

du 9 au 10 Juin 2011, à Paris

<http://www.math.u-psud.fr/~martin/MOSICOB/workshop.html>

JOURNÉE EN L’HONNEUR DE JERRY GOLDSTEIN

le 10 Juin 2011, à Poitiers

<http://www-math.univ-poitiers.fr/edpa/jjg.html>

ANNONCES DE COLLOQUES

ÉQUATIONS DISPERSIVES NON LINÉAIRES ET PROBLÈMES CONNEXES

du 14 au 16 Juin 2011, à Paris

<http://www.math.polytechnique.fr/~cote/ihp2011/>

NON LINEAR MODELS IN PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS : A CONGRESS
ON OCCASION OF JESÚS ILDEFONSO DÍAZ'S 60TH BIRTHDAY

du 14 au 17 Juin 2011, à Toledo (Espagne)

<http://www.mat.ucm.es/~homenajeJIDiaz60/>

MODÈLE DE DÉFORMATIONS, STATISTIQUE ET ANALYSE D'IMAGES

le 15 Juin 2011, à Toulouse

<https://sites.google.com/site/anrdemos/>

JOURNÉE "INTERACTION WITH BIOMEDICAL SCIENCES"

le 17 Juin 2011, à Paris

<http://www.ljll.math.upmc.fr/hecht/federation/mathbio/>

35TH CONFERENCE ON STOCHASTIC PROCESSES AND THEIR APPLICATIONS

du 19 au 24 Juin 2011, à Oaxaca (Mexique)

<http://www.matem.unam.mx/spa2011>

COLLOQUE EN L'HONNEUR DE HENRI BERESTYCKI

du 20 au 24 Juin 2011, à Paris

<http://www.math.univ-toulouse.fr/berestycki2011/>

LES JOURNÉES DE PROBABILITÉS 2011

du 20 au 24 Juin 2011, à Nancy

<http://jp2011.iecn.u-nancy.fr/>

ICOSAHOM'11 - 9TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SPECTRAL AND HIGH-
ORDER METHODS

du 20 au 24 Juin 2011, à Gammarth (Tunisie)

<http://icosahom.enscbp.fr/icosahom11.tunisia@enit.rnu.tn>

COLLOQUE "PROBLÈMES INVERSES : DES PLASMAS À L'OCÉANOGRAPHIE"

du 27 au 28 Juin 2011, à Nice

<http://math.unice.fr/PIPO2011>

CONGRÈS INTERNATIONAL "EXTREME VALUE ANALYSIS - PROBABILISTIC AND
STATISTICAL MODELS AND THEIR APPLICATIONS" (EVA)

du 27 Juin au 1er Juillet 2011, à Lyon

<http://eva2011.univ-lyon1.fr/>

ANNONCES DE COLLOQUES

CEA-EDF-INRIA SUMMER SCHOOL - UNCERTAINTY QUANTIFICATION FOR NUMERICAL MODEL VALIDATION

du 27 Juin au 8 Juillet 2011, à Cadarache

<http://www.inria.fr/actualite/agenda/cea-edf-inria-uncertainty-quantification-for-numerical-model-validation>

Juillet 2011

41ÈME ÉCOLE D'ÉTÉ DE PROBABILITÉS DE SAINT-FLOUR

du 3 au 16 Juillet 2011, à Saint-Flour

<http://math.univ-bpclermont.fr/stflour/>

"NUMERICAL METHODS FOR HYPERBOLIC EQUATIONS : THEORY AND APPLICATIONS" EN L'HONNEUR DU PROFESSOR E.F. TORO

du 4 au 8 Juillet 2011, à Saint-Jacques-de-Compostelle (Espagne)

<http://www.usc.es/en/congresos/nmhetatoro65/index.html>

Août 2011

FRONTIERS OF MATHEMATICS AND APPLICATIONS UIMP 2011

du 15 au 19 Août 2011, à Santander (Espagne)

http://web.uam.es/personal_pas/mbonfort/uimp2011/

10TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GENERALIZED CONVEXITY AND MONOTONICITY

du 22 au 27 Août 2011, à Cluj (Roumanie)

<http://www.cs.ubbcluj.ro/~gcm10/>

ÉCOLE D'ÉTÉ CIME : HAMILTON-JACOBI EQUATIONS : APPROXIMATIONS, NUMERICAL ANALYSIS AND APPLICATIONS

du 29 Août au 3 Septembre 2011, à Cetraro (Italie)

<http://php.math.unifi.it/users/cime/Courses/2011/course.php?codice=20114>

Septembre 2011

MACHINE LEARNING SUMMER SCHOOL 2011

du 4 au 17 Septembre 2011, à Bordeaux

<http://mlssl1.bordeaux.inria.fr/>

ÉCOLE "CONTRÔLE D'ÉCOULEMENTS - ASPECTS THÉORIQUES ET NUMÉRIQUES"

du 5 au 9 Septembre 2011, à Toulouse

<http://www.math.univ-toulouse.fr/Control-of-NSE/>

ANNONCES DE COLLOQUES

QUATRIÈMES RENCONTRES DES JEUNES STATISTICIEN(NE)S

du 5 au 9 Septembre 2011, à Aussois

<http://jeunesstatisticiens.enseeiht.fr>

13-TH WORKSHOP ON WELL-POSEDNESS OF OPTIMIZATION PROBLEMS AND RELATED TOPICS

du 12 au 16 Septembre 2011, à Borovets (Bulgarie)

<http://www.math.bas.bg/wwpop2011/>

CONFÉRENCE INTERNATIONALE “MATHEMATICAL ASPECTS OF GAME THEORY AND APPLICATIONS”

du 12 au 16 Septembre 2011, à Toulouse

<http://sites.google.com/site/gametoulouse2011/>

AFG’11 15ÈME CONFÉRENCE AUSTRO-FRANCO-ALLEMANDE D’OPTIMISATION

du 19 au 23 Septembre 2011, à Toulouse

<http://www.math.univ-toulouse.fr/afg11/>

JOURNÉES MAS/SMAI “MÉTASTABILITÉ ET PROCESSUS STOCHASTIQUES”

du 21 au 23 Septembre 2011, à Marne la Vallée

<http://www.enpc.fr/metastab>

Octobre 2011

DYNAMICAL SYSTEMS AND CLASSICAL MECHANICS

du 3 au 7 Octobre 2011, à Edimbourg (Royaume-Uni)

<http://www.icms.org.uk/workshops/arnold>

INTERNATIONAL MESHING ROUNDTABLE

du 23 au 26 Octobre 2011, à Paris

<http://www.sandia.gov/imr>

Novembre 2011

WORKSHOP REDUCED BASIS, POD AND PGD MODEL REDUCTION TECHNIQUES : A BREAKTHROUGH IN COMPUTATIONAL ENGINEERING ?

du 16 au 18 Novembre 2011, à Cachan

<http://www.lmt.ens-cachan.fr/rom/>

WORKSHOP ON “ADVANCED OPTIMISATION METHODS AND THEIR APPLICATIONS TO UNIT COMMITMENT IN ENERGY MANAGEMENT”

le 22 Novembre 2011, à Clamart

<http://www.roadef.org/forums/index.php?action=vthread&forum=1&topic=1020>

CORRESPONDANTS RÉGIONAUX

CORRESPONDANTS RÉGIONAUX

Amiens *Serge Dumont*
LAMFA
Univ. de Picardie Jules Verne
33 rue Saint Leu
80039 Amiens CEDEX
03 22 82 75 16
Serge.Dumont@u-picardie.fr

Angers *Loïc Chaumont*
LAREMA
Faculté des Sciences
Univ. d'Angers
2 b^d Lavoisier
49045 Angers CEDEX 01
02 41 73 50 28 – 02 41 73 54 54
loic.chaumont@univ-angers.fr

Antilles-Guyane *Marc Lassonde*
Lab. de Mathématiques Informatique
et Applications
Univ. des Antilles et de la Guyane
97159 Pointe à Pitre
Marc.Lassonde@univ-ag.fr

Avignon *Alberto Seeger*
Dépt de Mathématiques
Univ. d'Avignon
33 rue Louis Pasteur
84000 Avignon
04 90 14 44 93 – 04 90 14 44 19
alberto.seeger@univ-avignon.fr

Belfort *Michel Lenczner*
Lab. Mécatronique 3M
Univ. de Technologie de Belfort-
Montbelliard
90010 Belfort CEDEX
03 84 58 35 34 – 03 84 58 31 46
Michel.Lenczner@utbm.fr

Besançon *Nabile Boussaid*
Lab. de mathématiques
UFR Sciences et Techniques
16 route de Gray
25030 Besançon CEDEX
03 81 66 63 37 – 03 81 66 66 23
boussaid.nabile@gmail.com

Bordeaux *Olivier Saut*
Institut de Mathématiques
Univ. Bordeaux I
351 cours de la Libération
33405 Talence CEDEX
05 40 00 61 47 – 05 40 00 26 26
olivier.saut@math.u-bordeaux1.fr

Brest *Marc Quincampoix*
Dépt. de Mathématiques
Faculté des Sciences
Univ. de Bretagne Occidentale
BP 809
29285 Brest CEDEX
02 98 01 61 99 – 02 98 01 67 90
Marc.Quincampoix@univ-brest.fr

Cachan ENS *Frédéric Pascal*
CMLA
ENS Cachan
61 av. du Président Wilson
94235 Cachan CEDEX
01 47 40 59 46 – 01 47 40 59 01
frederic.pascal@cmla.ens-cachan.fr

Caen *Alain Campbell*
Groupe de Mécanique, Modélisation
Mathématique et Numérique
Lab. Nicolas Oresme
Univ. de Caen
BP 5186
14032 Caen CEDEX
02 31 56 74 80 – 02 31 56 73 20
alain.campbell@unicaen.fr

Cergy *Mathieu Lewin*
Dép. de Mathématiques,
Univ. de Cergy-Pontoise / Saint-Martin
2 av. Adolphe Chauvin
95302 Cergy-Pontoise CEDEX
01 34 25 66 15 – 01 34 25 66 45
mathieu.lewin@math.cnrs.fr

Clermont-Ferrand *Olivier Bodart*
Lab. de Mathématiques Appliquées
Univ. Blaise Pascal
BP 45
63177 Aubière CEDEX
04 73 40 79 65 – 04 73 40 70 64
Olivier.Bodart@math.univ-bpclermont.fr

Compiègne *Véronique Hédou-Rouillier*
Équipe de Mathématiques Appliquées
Dept Génie Informatique
Univ. de Technologie
BP 20529
60205 Compiègne CEDEX
03 44 23 49 02 – 03 44 23 44 77
Veronique.Hedou@utc.fr

Dijon *Christian Michelot*
UFR Sciences et Techniques
Univ. de Bourgogne
BP 400
21004 Dijon CEDEX
03 80 39 58 73 – 03 80 39 58 90
michelot@u-bourgogne.fr

École Centrale de Paris *Anna Rozanova-Pierrat*
École Centrale de Paris
Lab. Mathématiques Appliquées aux
Systèmes,
Grande Voie des Vignes,
92295 Châtenay-Malabry CEDEX
01 41 13 17 19 – 01 41 13 14 36
anna.rozanova-pierrat@ecp.fr

États-Unis *Rama Cont*
IEOR, Columbia University
316 S. W. Mudd Building
500 W. 120th Street, New York,
New York 10027 – États-Unis
+ 1 212-854-1477
Rama.Cont@columbia.edu

Evry la Génomole *Laurent Denis*
Dépt de Mathématiques
Univ. d'Évry Val d'Essonne
B^d des Coquibus
91025 Évry CEDEX
01 69 47 02 03 – 01 69 47 02 18
laurent.denis@univ-evry.fr

Grenoble *Brigitte Bidegaray*
Lab. de Modélisation et Calcul, IMAG
Univ. Joseph Fourier
BP 53
38041 Grenoble CEDEX 9
04 76 57 46 10 – 04 76 63 12 63
Brigitte.Bidegaray@imag.fr

Israël *Ely Merzbach*
Dept of Mathematics and Computer
Science
Bar Ilan University Ramat Gan.
Israel 52900
+ 972 3 5318407/8 – + 972 3 5353325
merzbach@macs.biu.ac.il

La Réunion *Philippe Charton*
Dép. de Mathématiques et Informa-
tique IREMA
Univ. de La Réunion
BP 7151
97715 Saint-Denis Messag CEDEX 9
02 62 93 82 81 – 02 62 93 82 60
Philippe.Charton@univ-reunion.fr

Le Havre *Adnan Yassine*
IUT du Havre
Place Robert Schuman
BP 4006
76610 Le Havre.
02 32 74 46 42 – 02 32 74 46 71
adnan.yassine@iut.univ-lehavre.fr

Le Mans *Alexandre Popier*
Dép. de Mathématiques
Univ. du Maine
Av. Olivier Messiaen
72085 Le Mans CEDEX 9
02 43 83 37 19 – 02 43 83 35 79
Alexandre.Popier@univ-lemans.fr

Liban *Hyam Abboud*
Fac. des Sciences et de Génie Informa-
tique
Univ. Saint-Esprit de Kaslik
BP 446 Jounieh
Liban
+ 961 9 600 914
hyamabboud@usek.edu.lb

Lille *Caterina Calgaro*
Lab. de Mathématiques Appliquées
Univ. des Sciences et Technologies de
Lille
Bat. M2, Cité Scientifique
59655 Villeneuve d’Ascq CEDEX
03 20 43 47 13 – 03 20 43 68 69
Caterina.Calgaro@univ-lille1.fr

Limoges *Samir Adly*
LACO
Univ. de Limoges
123 av. A. Thomas
87060 Limoges CEDEX
05 55 45 73 33 – 05 55 45 73 22
adly@unilim.fr

Littoral Côte d’Opale *Carole Rosier*
LMPA
Centre Universitaire de la Mi-voix
50 rue F. Buisson
BP 699
62228 Calais CEDEX.
03 21 46 55 83
Carole.Rosier@lmpa.univ-littoral.fr

Lyon *Thierry Dumont*
Institut Camille Jordan,
Univ. Claude Bernard Lyon 1
43 b^d du 11 novembre 1918
69622 Villeurbanne CEDEX
tdumont@math.univ-lyon1.fr

Marne la Vallée *Alain Prignet*
Univ. de Marne-la-Vallée, Cité Des-
cartes
5 b^d Descartes
77454 Marne-la-Vallée CEDEX
01 60 95 75 34 – 01 60 95 75 45
alain.prignet@univ-mlv.fr

Maroc *Khalid Najib*
École Nationale de l’Industrie Minérale
B^d Haj A. Cherkaoui, Agdal
BP 753, Rabat Agdal 01000
Rabat
Maroc
00 212 37 77 13 60 – 00 212 37 77 10 55
najib@enim.ac.ma

Marseille *Assia Benabdallah*
CMI – LATP
Univ. de Provence
Technopôle Château-Gombert
39 rue F. Joliot Curie
13453 Marseille CEDEX 13
04 91 11 36 46 – 04 91 11 35 52
assia@cmi.univ-mrs.fr

Mauritanie *Zeine Ould Mohamed*
Équipe de Recherche en Informatique
et Mathématiques Appliquées
Faculté des Sciences et Techniques
Univ. de Nouakchott
BP 5026
Nouakchott – Mauritanie
+ 222 25 04 31 – + 222 25 39 97
zeine@univ-nkc.mr

Metz *Jean-Pierre Croisille*
Dépt de Mathématiques
Univ. de Metz
Ile du Saulcy
57405 Metz CEDEX 01
03 87 31 54 11 – 03 87 31 52 73
croisil@poncelet.univ-metz.fr

Montpellier *Matthieu Alfaro*
I3M
Dép. de Mathématiques,
Univ. Montpellier II, CC51
Pl. Eugène Bataillon
34095 Montpellier CEDEX 5
04 67 14 42 04 – 04 67 14 35 58
malfaro@math.univ-montp2.fr

Nancy *Takéo Takahashi*
Institut Élie Cartan
BP 239
54506 Vandoeuvre-lès-Nancy
03 83 68 45 95 – 03 83 68 45 61
takahash@iecn.u-nancy.fr

Nantes *Francoise Foucher*
École Centrale de Nantes
BP 92101
44321 Nantes CEDEX 3
02 40 37 25 19
francoise.foucher@ec-nantes.fr

Nice *Claire Scheid*
Lab. Jean-Alexandre Dieudonné
Univ. de Nice
Parc Valrose
06108 Nice CEDEX 2
04 92 07 64 95 – 04 93 51 79 74
claire.scheid@unice.fr

Orléans *Cécile Louchet*
Dépt de Mathématiques
Univ. d’Orléans
BP 6759
45067 Orléans CEDEX 2
02 38 49 27 57 – 02 38 41 71 93
Cecile.Louchet@univ-orleans.fr

Paris I *Jean-Marc Bonnisseau*
UFR 27 – Math. et Informatique
Univ. de Paris I, CERMSEM
90 rue de Tolbiac
75634 Paris CEDEX 13
01 40 77 19 40 – 01 40 77 19 80
jean-marc.bonnisseau@univ-paris1.fr

Paris IX *Julien Salomon*
CEREMADE
Univ. Paris-Dauphine
Pl du M^{al} de Lattre de Tassigny
75775 Paris CEDEX 16
01 44 05 47 26 – 01 44 05 45 99
salomon@ceremade.dauphine.fr

Paris V *Chantal Guihenneuc-Jouyaux*
Lab. de statistique médicale
Univ. Paris 5
45 rue des Saints Pères
75006 Paris
01 42 80 21 15 – 01 42 86 04 02
guihenneuc@citi2.fr

Paris VI *Nicolas Vauchelet*
Lab. d’Analyse Numérique
Boîte courrier 187
Univ. Pierre et Marie Curie
4 place Jussieu
75252 Paris CEDEX 05
01 44 27 37 72 – 01 44 27 72 00
vauchelet@ann.jussieu.fr

Paris VI *Stéphane Menozzi*
Lab. Probabilités et Modèles Aléatoires
Univ. Pierre et Marie Curie
4 place Jussieu
75252 Paris CEDEX 05
01 44 27 70 45 – 01 44 27 72 23
menozzi@ccr.jussieu.fr

Paris XI *Benjamin Graille*
Mathématiques, Bât. 425
Univ. de Paris-Sud
91405 Orsay CEDEX
01 69 15 60 32 – 01 69 14 67 18
Benjamin.Graille@math.u-psud.fr

Paris XII *Yuxin Ge*
UFR de Sciences et Technologie
Univ. Paris 12 - Val de Marne
61 av. du Général de Gaulle
94010 Créteil CEDEX
01 45 17 16 52
ge@univ-paris12.fr

Pau *Brahim Amaziane*
Lab. de Math. Appliquées, IPRA,
Univ. de Pau
av. de l’Université
64000 Pau
05 59 92 31 68/30 47 – 05 59 92 32 00
brahim.amaziane@univ-pau.fr

Perpignan *Didier Aussel*
Dépt de Mathématiques
Univ. de Perpignan
52 avenue de Villeneuve
66860 Perpignan CEDEX
04 68 66 21 48 – 04 68 06 22 31
aussel@univ-perp.fr

Poitiers *Morgan Pierre*
LMA
Univ. de Poitiers
B^d Marie et Pierre Curie
BP 30179
86962 Futuroscope Chasseneuil CEDEX
05 49 49 68 85
Morgan.Pierre@math.univ-poitiers.fr

Polytechnique *Aline Lefebvre-Lepot*
CMAP, École Polytechnique
91128 Palaiseau
01 69 33 45 61 – 01 69 33 46 46
aline.lefebvre@polytechnique.edu

Reims *Stéphanie Salmon*
Lab. de Mathématiques
Univ. Reims
UFR Sciences Exactes et Naturelles
Moulin de la Housse – BP 1039
51687 Reims CEDEX 2
03 26 91 85 89 – 03 26 91 83 97
stephanie.salmon@univ-reims.fr

Rennes *Virginie Bonnaillie-Noël*
IRMAR et ENS Cachan Bretagne
Av. Robert Schumann
35170 Bruz
02 99 05 93 45 – 02 99 05 93 28
Virginie.Bonnaillie
@Bretagne.ens-cachan.fr

Rouen *Jean-Baptiste Bardet*
LMRS
Univ. de Rouen
av. de l’Université - BP 12
76801 Saint-Étienne-du-Rouvray
02 32 95 52 34 – 02 32 95 52 86
Jean-Baptiste.Bardet@univ-rouen.fr

Saint-Etienne *Alain Largillier*
Lab. d’Analyse Numérique
Univ. de Saint-Étienne
23 rue du D^r Paul Michelon
42023 Saint-Étienne CEDEX 2
04 77 42 15 40 – 04 77 25 60 71
largillier@univ-st-etienne.fr

Savoie *Stéphane Gerbi*
Lab. de Mathématiques
Univ. de Savoie
73376 Le Bourget du Lac CEDEX
04 79 75 87 27 – 04 79 75 81 42
stephane.gerbi@univ-savoie.fr

Strasbourg *Michel Mehrenberger*
IRMA
Univ. de Strasbourg
7 rue René Descartes
67084 Strasbourg CEDEX
03 68 85 02 05
mehrenbe@math.unistra.fr

Toulouse *Clément Marteau*
INSA, Département GMM
135 av. de Rangueil
31077 Toulouse CEDEX 4
05 61 55 93 04
Clement.Marteau@insa-toulouse.fr

Tours *Christine Georgelin*
Lab. Math. et Physique Théorique
Fac. Sciences et Technique de Tours
7 parc Grandmont
37200 Tours
02 47 36 72 61 – 02 47 36 70 68
georgelin@univ-tours.fr

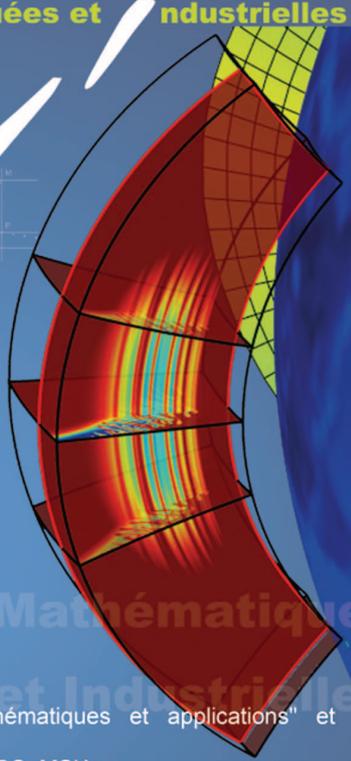
Tunisie *Fahmi Ben Hassen*
ENIT-LAMSIN
BP 37
1002 Tunis Belvédère
Tunisie
+216 71 874 700 (poste 556) – +216 71 871
022
fahmi.benhassen@enit.rnu.tn

Uruguay *Hector Cancela*
Universidad de la República
J. Herrera y Reissign 565
Montevideo
Uruguay
+598 2 7114244 ext. 112 – +598 2 7110469
cancela@fing.edu.uy

Valenciennes *Juliette Venel*
LAMAV
Univ. de Valenciennes
Le Mont Houy – ISTV2
59313 Valenciennes CEDEX 9
03 27 51 19 23 – 03 27 51 19 00
juliette.venel@univ-valenciennes.fr

Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles

SMAI

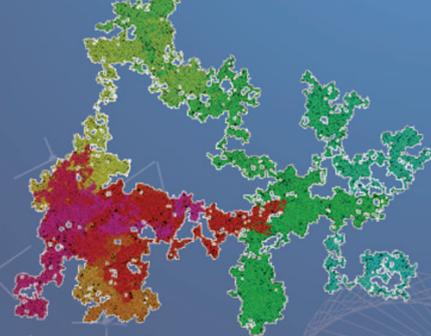


Nos objectifs :

- promouvoir la recherche en mathématiques appliquées
- contribuer à la réflexion sur l'enseignement des mathématiques à tous les niveaux
- améliorer les interfaces entre la recherche, l'université et l'entreprise
- intensifier les symbioses entre diverses branches des mathématiques appliquées et les interactions avec d'autres disciplines scientifiques ou technologiques

Nos activités principales :

- édition scientifique : collection de livres "Mathématiques et applications" et "Mathématiques appliquées pour le Master/SMAI"; revues ESAIM : COCV, P&S, Proc. et M2AN; RAIRO:RO; MSIA
- organisation de congrès et de journées industrielles
- en liaison avec le monde industriel, l'école d'été du CEMRACS
- bulletin de liaison Matapli pour nos adhérents
- participation à des actions vers la communauté mathématique et vers le grand public
- actions communes avec des sociétés étrangères de mathématiques appliquées



<http://smai.emath.fr>

SMAI Institut Henri Poincaré
11 rue Pierre et Marie Curie
75231 Paris cedex 05
Tel : 01 44 27 66 61