

Curriculum Vitae

ÉTAT CIVIL

Mathieu COLIN
Né le 31.03.1974 à Poitiers
Nationalité Française
Marié

– Situation professionnelle –

2003-2007 : Maître de Conférences depuis le 01.09.2003 à l'Université Bordeaux 1, affecté à l'école d'ingénieur MATMECA depuis le 01.09.2005.
Membre de l'équipe-projet INRIA MC2.
Section du CNU : **26**.
Titulaire de la **PEDR** depuis septembre 2004.

– Adresse professionnelle –

Université Bordeaux 1
Institut de Mathématiques Bordeaux et INRIA Futur MC2
351 cours de la libération, 33405 Talence cedex

tél : 05 40 00 26 16
E-mail : mcolin@math.u-bordeaux1.fr
Page Web : <http://www.math.u-bordeaux.fr/~mcolin>

TITRES ET DIPLÔMES

- **Magistère** de l'ENS Cachan. **Licence de Mathématiques** (1996, Université Paris VII, mention Bien) Mémoire de 1ère année du Magistère (directeur P. Boyer) : Les séries de Dirichlet. **Maîtrise** de Mathématiques (1997, Université Paris VII, mention Bien)
- **DEA** "EDP et Calcul Scientifique" (1997, Université Paris XI, mention AB)
Mémoire de DEA (directeur : J.P. Croisille) : ÉTUDE D'UN SCHÉMA VOLUME-FINI BOITE.
- **Agrégation** de Mathématiques (1998)
- **Thèse de doctorat** de l'Université Paris XI (sept 1998-dec 2001)

ÉTUDE MATHÉMATIQUES D'ÉQUATIONS DE SCHRÖDINGER
QUASILINÉAIRES INTERVENANT EN PHYSIQUE DES PLASMAS.

soutenue le 12 décembre 2001 après avis des rapporteurs

- T. Cazenaze (Directeur de Recherche Paris VI)
 - N. Hayashi (Professeur à l'Université d'Osaka, Japon)
- devant le jury composé de
- T. Cazenaze (Directeur de Recherche Paris VI)
 - T. Colin (Professeur à l'Université Bordeaux 1)
 - A. de Bouard (Chargée de Recherche, Université Paris XI) : **Directrice de thèse**
 - T. Lehner (Chargé de Recherche à l'Observatoire de Meudon)
 - J.C. Saut (Professeur à l'Université Paris XI) : **Président**

ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE

– Publications –

- 8 articles parus dans des revues internationales avec comité de lecture
- 1 publication dans des actes de congrès internationaux avec comité de lecture
- 4 articles soumis
- 2 articles en préparation
- 9 exposés dans des congrès internationaux
- 10 séminaires dans des universités françaises

– Codes de Calcul –

- Développement d'un code de calcul 2D pour étudier l'effet Raman intervenant dans les phénomènes d'interaction laser-plasma (langage F90, code séquentiel).

– Relations Industrielles et Contrats –

- L'étude des modèles de mélange en microfluidique se fait en collaboration avec **Rhodia**.
- Pour la production de nanotubes de carbone, nous travaillons avec **Arkéma**.
- Membre de l'ACI "Dispersion et Nonlinéarité" de David Lannes.

ENCADREMENT D'ÉTUDIANTS

– Stage de second cycle –

- 2003-2004 : Encadrement projet école MATMECA 1ère année (6 élèves) et 2ème année (2 élèves).
- 2004-2005 : Encadrement projet école MATMECA 1ère année (6 élèves) et 2ème année (2 élèves).
- 2005-2006 : Encadrement projet école MATMECA 1ère année (6 élèves) et 2ème année (2 élèves).
- 2006-2007 : Encadrement projet école MATMECA 1ère année (6 élèves) et 2ème année (2 élèves).
- 2007-2008 : Encadrement projet école MATMECA 1ère année (6 élèves) et 2ème année (2 élèves).

– Projet fin d'étude (3ème année MATMECA) –

- 2004-2005 : tuteur universitaire de M. Papazzoni (actuellement en poursuite d'étude au Centre d'étude des environnements terrestres et planétaires).
- 2005-2006 : tuteur universitaire de X. Perrin (Ingénieur Airbus).
- 2006-2007 : tuteur universitaire de Samuel Gaben, Jean Loirat (Recherche d'emploi) et Christian Moutelière (Ingénieur Idéstyle Technologies).
- 2007-2008 : tuteur universitaire de E. Bardet, A. Bourgade et Eric Martin.

– Master 2 –

- 2003-2004 : Co-encadrement (avec T. Colin) du mémoire de **DEA** de F. Chazel "UN MODELE D'INTERACTION ENTRE UNE SOURCE LASER ET UN MILIEU COMPOSE D'ATOMES MOBILES A DEUX NIVEAUX D'ENERGIE". Position actuelle : post-doc à EDF.
- 2005-2006 : Co-encadrement (avec T. Colin) du mémoire de **DEA** de S. Arditi "ETUDE D'UN ECOULEMENT DIPHASIQUE DANS UN MICRO CANAL"

– Thèse –

- depuis sept. 2006 : Co-encadrement (avec T. Colin) de la **thèse** de J. Dambrine (co-financement INRIA/Région Aquitaine). La thèse porte sur le développement de modèles de mélange en microfluidique pour des fluides complexes (miscelles géantes). L'objectif est aussi de développer un code de calcul 3D incluant les modèles de fluides complexes, les propriétés de surface (glissement) et les effets de rugosité.

ANIMATION DE LA RECHERCHE

- Organisation d'une session spéciale au 6ème congrès AIMS "Systèmes dynamiques, Equations différentielles et Applications" avec T. Colin, D. Lannes et J. Bona, Poitiers juin 2006.
- Co-éditeur d'un numéro spécial Discrete and Continuous Dynamical System (à venir) consacré aux équations dispersives nonlinéaires.
- Organisation d'une session spéciale au 7ème congrès AIMS "International conference on Dynamical Systems, Differential equations and Applications" avec Hongqiu Chen et Reika Fukuizumi, Arlington (Texas) Mai 2008.

ACTIVITÉS D'ENSEIGNEMENT

- 2003-2007 : Maître de Conférences Université Bordeaux 1 :
 - TD MATMECA 1ère année : Analyse Fonctionnelle, Intégration, Calcul Différentiel
 - TD MATMECA 2ème année : EDP, Optimisation
 - TD Master I : EDP, Optimisation
 - Cours "Mathématiques pour la physique" Licence I
 - Cours "Réduction des endomorphismes", Polytechnicum de Bordeaux (1ère année)

RESPONSABILITÉS

– Locales et nationales –

- Membre élu au conseil d'UFR Maths-Info de l'Université Bordeaux 1 (2004-2005).
- Responsable **communication** de l'école d'ingénieurs MATMECA (depuis 2004).
- Responsable **concours d'entrée** MATMECA (depuis 2006) : concours INT-Télécom adhérent à la banque Mines-Ponts.
- Examineur concours d'entrée MATMECA.
- Membre de la commission de spécialistes section 26 de l'Université Bordeaux 1 à partir de janvier 2007.
- Membre élu du **CNU 26** depuis fin 2007.
- Membre élu du Conseil Scientifique (**CS**) de l'Université Bordeaux 1 depuis février 2008.

– Activités Editoriales –

- Reviewer pour les revue MMAS, Report on Math. Phys., Dis. Cont. Dyn. Syst., Indiana Univ. Math. J., J. Math. Phys.
- Reviewer pour les Mathematical Reviews.

ARTICLES PARUS OU ACCEPTÉS DANS DES RICL

- [1] M. Colin, *On the Local Well-Possedness of Quasilinear Schrödinger Equations in Arbitrary Space Dimension*, **Comm. in Part. Diff. Eqs**, vol. 27, (2002), 325-354.
- [2] M. Colin, *Stability of Standing waves for a Quasilinear Schrödinger Equation in Space Dimension 2*, **Advances in Differential Equations**, vol. 8(1), (2003), 1-28.
- [3] M. Colin, *Approximation of a relativistic nonlinear Schrödinger equation by a Klein-Gordon equation*, **Asymptotic Analysis**, vol. 34(3,4), (2003), 275-309.
- [4] M. Colin et L. Jeanjean, *Solutions for a quasilinear Schrödinger equation : a dual approach*, **Nonlinear Analysis**, vol. 56(2), (2004), 213-226.
- [5] M. Colin et T. Colin, *On a quasilinear Zakharov system describing interactions laser plasma*, **Diff. Int. Eqs.**, vol. 17(3,4), (2004), 297-330
- [6] M. Colin et T. Colin, *A Numerical model for the Raman amplification for laser-plasma interaction*. **J. Compt. App. Math.**, vol. 193(2), (2006), 535-562.

- [7] M. Colin et M. Ohta, *Stability of solitary waves for Derivative Nonlinear Schrödinger equation*. **Ann. IHP Analyse Non Linéaire**, vol. 23, (2006), 753-764.
- [8] M. Colin, T. Colin et G. Métivier, *Nonlinear models for laser-plasma interaction*. **Séminaire X-EDP 2006-2007**.

ACTES DE CONGRÈS

- [9] M. Colin et T. Colin, *Cauchy problem and numerical simulation for a quasilinear Zakharov system describing laser plasma interaction*. **Proceedings of the conference on nonlinear analysis**, 2004, Orlando, Nonlinear Analysis 63 (2005) e1679-e1686.

ARTICLES SOUMIS

- [10] M. Colin et P. Fabrie, *Optimal control for Navier-Stokes equations*. Article soumis.
- [11] M. Colin, T. Colin, *A multi-D model for Raman amplification*. Article soumis.
- [12] M. Colin, T. Colin et J. Dambrine, *Validity of the Reynolds equation for miscible fluids in micro-channels*. Article soumis.
- [13] M. Colin et D. Lannes, *Short pulses approximations in dispersive media*. Article soumis.

ARTICLES EN PRÉPARATION

- [14] M. Colin, T. Colin et M. Ohta *Stability of solitary waves for a quasilinear Zakharov system*.
- [15] M. Colin, T. Colin et K. Santugini *Numerical modelling of the construction of fibers with carbon nanotubes*.

EXPOSÉS

– Congrès Internationaux –

- Exposé au 2ème congrès international IMACS à Atlanta, avril 2001
- Exposé au congrès international WCNA à Orlando, juillet 2004
- Exposé au Workshop "Nonlinear Wave and dispersive Equations", Kyoto University, Japon, janvier 2005
- Exposé au 4ème congrès international IMACS à Atlanta, avril 2005
- Exposé au congrès Current Trend in Mathematics, Anogia (Crête) juillet 2005
- Exposé au Workshop "Asymptotic methods for PDE", Hokkaido University, Japon, février 2006
- Exposé au Workshop "PDE seminar", Osaka University, Japon, février 2006
- Exposé à la 6ème conférence internationale AIMS, Poitiers juin 2006
- Exposé au 5ème congrès international IMACS à Atlanta, avril 2007

– Séminaires –

- Exposé au GDR EAPQ à l'Institut Henri Poincaré (octobre 2000) et au CIRM (2002)
- Exposé à la journée du laboratoire analyse numérique et EDP de Paris XI (octobre 2001)
- Séminaire de l'Université de Franche-Comté (mars 2002)
- Exposé au groupe de travail de l'Université d'Amiens (mars 2002)
- Séminaire de l'Université de Provence (LATP) (janvier 2003)
- Exposé au groupe de travail "stabilité" de l'Université Bordeaux I (février 2003)
- Séminaire de l'Institut Fourier de Grenoble (Physique Mathématique) (mars 2003)
- Exposé au séminaire de l'Université de Poitiers, janvier 2006
- Exposé au séminaire de l'Université de Chambéry, mai 2006
- Exposé au groupe de travail Stabilité, Bordeaux janvier 2007.

ACTIVITÉS de RECHERCHE

Je suis actuellement en délégation INRIA d'un an dans le projet MC2. La charge d'enseignement et surtout d'encadrement étant très importante dans une école d'ingénieur, j'avais fait cette demande de délégation l'année dernière. Je voulais également changer de thématique de recherche. Après avoir travaillé en optique nonlinéaire sur des équations de Schrödinger et des systèmes de Zakharov (stabilité d'ondes solitaires, problème de Cauchy, étude de l'effet Raman), je voulais me lancer dans l'étude des écoulements fluides dans les microcanaux. Il s'agit d'une reconversion thématique qui rentre parfaitement dans le cadre des thèmes développés au sein de l'équipe-projet MC2 dirigée par T. Colin. Je co-encadre actuellement avec T. Colin la thèse de J. Dambrine sur le sujet. C'est l'occasion pour moi de me lancer dans cette nouvelle thématique et de développer de nouvelles collaborations (A. Colin et J.B. Salmon LOF Bordeaux1, F. Poulain CRPP Bordeaux 1). Cette délégation m'offre donc la possibilité de développer des relations internationales (M. Ohta, université de Saitama, Japon), des relations industrielles ainsi que des relations académiques. Le but est de finaliser un ensemble de travaux et de poursuivre des collaborations déjà engagées me permettant de soutenir dans des délais brefs une Habilitation à Diriger des Recherches.

Deux projets nouveaux sont en cours.

Le premier concerne l'étude de mélange dans les micro-canaux (thèse de J. Dambrine). Il s'agit de mettre en place des modèles permettant d'effectuer des simulations numériques rapides et efficaces. Le système de référence est formé d'une équation de Stokes stationnaire pour la vitesse du fluide couplée avec une équation d'advection-diffusion portant sur le paramètre d'ordre qui mesure la composition du mélange. L'écoulement est supposé incompressible. Une des originalités de ce travail porte sur les conditions aux limites sur les côtés, le dessus et le fond du canal. On impose des conditions de type glissement aux parois. De plus la longueur de glissement dépend de la variable d'espace ainsi que de la composition du mélange. Cela permet de traiter le cas de patterning, i.e. de parois dont les propriétés d'adhérence varient en espace. On peut ainsi obtenir la description d'un damier pour lequel le fluide glisse sur les cases blanches et adhère sur les noires. Ces propriétés peuvent également dépendre de la composition du mélange. En entrée et sortie du canal, on se donne des conditions aux limites classiques de type Dirichlet ou Neuman. On privilégie actuellement une approche de type Hele-Shaw qui permet de réduire la partie hydrodynamique à une équation de Stokes 2D (on considère que les variations verticales dans le système sont négligeables devant les variations horizontales.). Cependant, nous avons étudié les limites de cette approximation et une vraie approche 3D de ces écoulements est en cours de développement. Nous développons également des modèles 3D de fluides complexes (miscelles géantes) qui sont utilisées entre autre pour la récupération assistée du pétrole.

Le second porte sur la production de fibres de nanotubes de carbone. Ces fibres ont des propriétés mécaniques remarquables et intéressent grandement le monde industriel. C'est un travail en collaboration avec T. Colin, K. Santugini pour la partie mathématique et P. Poulain (Arkéma-CRPP) pour la partie chimie. Il s'agit d'injecter à l'aide d'une buse une solution de nanotubes dans une solution de polymères à l'intérieur d'un canal cylindrique. Au contact des deux se forme alors un gel visco-élastique qui est convecté par l'écoulement. Nous avons écrit un modèle rendant compte du phénomène. Il fait intervenir en tout point de l'espace les fractions volumiques en polymères, nanotubes et gel en décrivant l'interdiffusion de ces espèces ainsi que les réactions entre elles. Le système final est composé d'équations de type diffusion portant sur les concentrations, d'une équation de Navier-Stokes pour la vitesse du fluide et d'une équation pour le tenseur des contraintes visco-élastique. Nous allons maintenant effectuer des simulations 2D pour valider ce modèle et ensuite nous commencerons des vraies simulations 3D. La discrétisation se fera sur un maillage cartésien et nous utiliserons des schémas de type MAC. La condition d'incompressibilité sera traitée artificiellement à l'aide d'une procédure de Lagrangien augmenté et nous introduirons différents schémas de splitting en temps pour traiter les autres équations.