

Claire CHAUVIN
 164 rue Compagnie Stéphane
 38420 Le VERSOUD
 Tél : 04 76 77 30 09
 clairecha@free.fr

29 ans
 Célibataire
 Nationalité Française
 ———
 25, avenue des Martyrs
 38042 GRENOBLE
 Tél. : 04 76 88 90 83
 claire.chauvin@grenoble.cnrs.fr

DOCTEUR EN MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES DE L'INPG

EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE

- février 2006-
décembre 2007 **Post-doctorat au Laboratoire des Champs Magnétiques Intenses (LCMI/CNRS) de Grenoble.**
 Analyse et développement de méthodes de détermination d'erreur a posteriori pour le problème du thermistor.
 Collaborations avec C. Trophime (LCMI) et P. Saramito (LJK).
- juin-août 2005 **Pré-doctorat à l'Université de Kiel (Allemagne).**
 Utilisation des ondelettes en chimie quantique.
 Collaboration avec le Prof. R. Schneider et T. Weber.
- 2001 - 2005 **Doctorat en Mathématiques Appliquées de l'INPG.**
 Simulation de molécules et cristaux : élaboration d'une méthode numérique performante pour résoudre les équations de Schrödinger, en utilisant les analyses multirésolutions et bases d'ondelettes.
 Collaborations avec V. Perrier (INPG), F. Lançon (CEA), T. Deutsch (CEA), S. Goedecker (U. de Bâle).
- 2001 - 2004 **Enseignante vacataire à l'Université Joseph Fourier.**
 Volume horaire de 145 heures TD en trois ans.
- mars-juin 2001 **Stage de DEA - projet de fin d'études ENSIMAG au CEA Grenoble.**
 Conception et développement d'une méthode de résolution de l'équation de Poisson utilisant les propriétés de localisation en espace et en fréquence des ondelettes.
- juillet-août 2000 **Stage deuxième année ENSIMAG à FRAMATOME Lyon.**
 Amélioration d'un logiciel traitant des données sismiques (accélérogrammes).

COMPÉTENCES SCIENTIFIQUES

- | | |
|---------------------|--|
| Modélisation | Formalisation, validation et vérification de modèles représentés par des systèmes d'équations aux dérivées partielles non linéaires. |
| Analyse | Traitement du signal, analyse en ondelettes.
Théorie de l'approximation linéaire et non linéaire en ondelettes et en éléments finis. |
| Calcul scientifique | Éléments finis et ondelettes. Méthodes numériques directes et itératives.
Architecture et techniques de développement logiciel, optimisation de code.
Algorithmique, recherche opérationnelle. |
| Physique | Magnétisme : optimisation de la géométrie d'aimants à haut champ.
Méthodes <i>ab initio</i> : approximations de l'équation de Schrödinger.
Physique du solide, mécanique quantique, mécanique des fluides, élasticité. |

COMPÉTENCES INFORMATIQUES

Langages	C++, C, Fortran 77 et 90, OpenMP, Java, SQL, PHP.
Logiciels	Matlab, Mathematica, Maple.
Éléments finis	deal.II, freefem++, getfem++, Rhéolef ; Mailleur gmsh et visualisation Ensight.
Systèmes	Linux, Windows.
Autres	CVS.

FORMATION

- 2001 - 2005 **Doctorat de Mathématiques Appliquées** de l'Institut National Polytechnique de Grenoble. (**INPG**). Collaboration entre le CEA et le Laboratoire de Modélisation et Calcul (LMC/IMAG).
Titre : *Les ondelettes comme fonctions de base dans le calcul des structures électroniques*.
Direction : V. Perrier (Prof. INPG) et F. Lançon (Thèse d'état CEA).
- 2000 - 2001 **DEA de Mathématiques Appliquées** de l'INPG.
- 1999 - 2001 **Diplôme d'ingénieur ENSIMAG**, option Calcul Scientifique.
(École Nationale Supérieure d'Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble).

PUBLICATIONS

- Publié **Journal international avec comité de lecture**
Combining multigrid and wavelet ideas to construct more efficient multiscale algorithms for the solution of Poisson's equation, J. Theor. Comput. Chem., S. Goedecker et C. Chauvin, **2**(483), 2003.
- Vulgarisation scientifique** dans le "Bulletin of DRFCM", C. Chauvin, S. Goedecker et T. Deutsch, en 2004, intitulé *Wavelets in Electronic Structure Calculations*.
- Rapport d'activité 2001–2003** *Wavelet methods for materials science*, C. Chauvin, S. Goedecker, V. Perrier.
- En préparation *Approximative representation of Hamiltonian operators and energies*, C. Chauvin et V. Perrier.
A posteriori error estimates and adaptive finite element methods for the thermistor problem, C. Chauvin, C. Trophime et P. Saramito.
About weak and classical solutions of the thermistor problem with Robin boundary conditions, P. Dreyfuss et C. Chauvin.

SÉMINAIRES - CONFÉRENCES

- CEMRACS 2007 Participation au projet proposé par A. Rousseau (INRIA Rhône Alpes) portant sur *la Compréhension et la mise en place d'un algorithme d'optimisation*.
Reprise et compréhension d'un code existant, amélioration de son fonctionnement et analyse des performances, en vue de son intégration dans un code de résolution d'un modèle stochastique lagrangien.
Séminaire *Solving a discrete optimal transport problem by an adapted auction algorithm*.
- CANUM 2006 *Construction de matrices de rigidité approchées pour des opérateurs non linéaires par méthode de collocation*, C. Chauvin, V. Perrier.
- Workshop 2006 **Renormalisation en EDP et applications**, Meknès (poster).
Existence and regularity results for a non-linear system, and application to a posteriori error estimators for magnetic field homogeneity, C. Chauvin, C. Trophime et P. Saramito.

SÉMINAIRES - CONFÉRENCES (suite)

- Séminaire 2006 Institut Élie Cartan (Nancy).
Existence and regularity results for a non-linear system, and application to a posteriori error estimators for magnetic field homogeneity, C. Chauvin, C. Trophime et P. Saramito.
- Colloque 2005 **Numerische Verfahren zur Lösung der Schrödingergleichung** à l'Université de Berlin
Multiscale Methods in Electronic Structure Calculation : a solver for Kohn-Sham Equations.
- AMAM 2003 Congrès **Applied Mathematics and Applications of Mathematics** à Nice.
Poster lié à l'article *Combining multigrid and wavelet ideas to construct more efficient multiscale algorithms for the solution of Poisson's equation*.
- GdR Ondelettes *Ondelettes liftées, et application au préconditionnement du laplacien*, LMC, 2002.
- Sém. EDP
- *Les ondelettes dans le calcul de structures électroniques* (2003).
 - *Méthodes ab initio : de l'équation de Schrödinger à N corps aux approximations de Hartree, Hartree-Fock, et de la DFT* (2002).
 - *Ondelettes interpolantes et paquets d'ondelettes : analyse temps/fréquence* (2001). Réunion et perspectives du laboratoire Nanostructure et Magnétisme du DRFMC (CEA).
 - *Le chat de Schrödinger* (2001). Journée des thésards.

PROJET EUROPÉEN

BREAKING COMPLEXITY.

- Séjour de 15 jours en 2003 à Chemnitz (Allemagne) pour rencontrer le Prof. Schneider en vue d'échanges sur les méthodes d'ondelettes en chimie quantique.
Séminaire présentant notre méthode pour traiter la non linéarité de l'hamiltonien.
- Séminaire lors de la réunion du projet européen en décembre 2004, à Pavie (Italie), présentant les résultats numériques du solveur des équations de Kohn et Sham.
- Prédoctorat de trois mois à l'université de Kiel, en 2005. Collaboration avec le Prof. R. Schneider, et le doctorant T. Weber, sur l'utilisation des ondelettes en chimie quantique.

POST DOCTORAT

- Contexte **Modélisation d'aimants générant des champs magnétiques élevés et homogènes**
Fiabilisation des résultats numériques par une méthode d'estimation d'erreur a posteriori.
Modélisation par un système couplé (**thermistor**, équation de la chaleur avec second membre L^1), et résolution de ce système pour des géométries fortement non convexes (trous, fissures).
- Contributions
- Étude théorique (problème continu et problème discret) avec P. Saramito et P. Dreyfuss.
Références : W. Allegretto et Ningning Yan, *Int. J. Num. Anal. Model.*, **3**(4), 2006,
Bernardi et al., *Numer. Math.*, **98**, 2004.
 - Mise en oeuvre à l'aide de la librairie *deal.II*, et étude de l'impact de la non-convexité de la géométrie. Tests de différents estimateurs a posteriori, et application à l'adaptation de maillage.
 - En cours : Détermination de l'erreur a posteriori sur le champ magnétique par une méthode *goal oriented*. Utilisation d'un logiciel de différentiation automatique pour la construction du modèle adjoint.
Références : Becker et Rannacher, *Acta Numerica*, **10**, 2001.
Oden et Prudhomme, *Comput. Math. Appl.*, **41**, 2001.

THÈSE

- Contexte **Mise en œuvre d’outils de calcul performants pour déterminer l’état fondamental d’un système composé de noyaux et d’électrons.**
 Système d’EDP non linéaires de type Schrödinger.
 Objectif : mise en évidence de la compétitivité des méthodes en ondelettes pour des systèmes très creux (petites molécules, cristaux).
- Contributions **Détermination du potentiel électrostatique par une méthode ondelettes/multigrille.**
 Intégration de ce solveur dans la résolution globale du système non linéaire.
Combining multigrid and wavelet ideas to construct more efficient multiscale algorithms for the solution of Poisson’s equation, dans le “Journal of Theoretical and Computational Chemistry”, S. Goedecker et C. Chauvin, **2**(483), 2003.
- Traitement de la non linéarité de l’hamiltonien par une méthode de collocation.**
 Conception d’une méthode combinant deux analyses multi-résolution : une interpolante pour traiter la non linéarité et une orthogonale pour résoudre le problème aux valeurs propres.
- Analyse de la compressibilité des solutions approchées en base d’ondelettes.**
 Mise en évidence de l’intérêt des ondelettes pour la compression de tels systèmes.
Approximative representation of Hamiltonian operators and energies, C. Chauvin et V. Perrier, en préparation.

ENSEIGNEMENTS - ENCADREMENT

- 2006 **Co-encadrement d’un stagiaire en Master I** sur le thème *Étude de bibliothèques d’éléments finis en C++ pour la modélisation d’un aimant.*
- 2001-2004 **Enseignante vacataire à l’Université Joseph Fourier :**
- 45 heures de TD de traitement du signal en IUP MIAGE en 2003-2004. Conception de feuilles de TD et du partiel trimestriel en collaboration avec l’enseignant du cours.
 - 48 heures de TD d’algèbre linéaire et d’arithmétique en DEUG STPI en 2002-2003.
 - 52 heures de TD d’algèbre linéaire et d’arithmétique en DEUG MIAS en 2001-2002.

LANGUES

- Anglais Courant.
 Allemand Lu, écrit, parlé.