

*Chargé de Recherches CNRS,
Institut Camille Jordan–Université Lyon 1*

Contact

✉ brehier@math.univ-lyon1.fr

🌐 <http://math.univ-lyon1.fr/~brehier/>

☎ +33 4 72 43 16 92.

Adresse:

Institut Camille Jordan
Université Claude Bernard Lyon 1
43 boulevard du 11 novembre 1918
69622 Villeurbanne cedex
France

Situation actuelle

Chargé de Recherches au CNRS, depuis le 01/10/2015.
Affecté à l'Institut Camille Jordan – Université Claude Bernard Lyon 1.

Projets de recherche

- 2017 – ·: membre du projet ANR *Boundaries, Oscillations, layeRs in Differential Systems*–BORDS, 25%. Porteur: C. Prange (CNRS – Université de Bordeaux).
- 2018: projet PEPS CNRS JCJC.
- 2018 – ·: membre du projet IDEXLYON *Sédimentation et propulsion de particules en écoulements turbulents*. Porteur: M. Bourgoin (CNRS–ENS Lyon).
- 2018 – ·: membre du projet IDEXLYON *Machine Learning & Data Science for Complex and Dynamical Models*–ACADEMICS. Porteur: P. Borgnat (CNRS–ENS Lyon).

Encadrement de thèse et post-doctorat

- Co-supervision (avec J. Vovelle, CNRS-ENS Lyon) du stage de M2 (2018) et de la thèse (début septembre 2018) de S. Rakotonirina-Ricquebourg.
- Co-supervision (avec J. Vovelle, CNRS-ENS Lyon) du post-doctorat de M. Leocata (début avril 2019).

Parcours

Thèse de doctorat

Intitulée: *Analyse numérique d'EDP Stochastiques hautement oscillantes*

Directeurs: **Arnaud Debussche** (ENS Rennes) et **Erwan Faou** (Inria)

Etablissement: ENS Cachan-Bretagne

Lien: <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00763340>

Soutenance: 27/11/2012. Mention: Très honorable.

Rapporteurs Sandra Cerrai (Université du Maryland, USA)
Tony Lelièvre (Ecole des Ponts)

Examineurs Anne De Bouard (Ecole Polytechnique)
François Delarue (Université de Nice Sophia-Antipolis), Président
Florent Malrieu (Université Rennes 1)
Andreas Prohl (Université de Tübingen, Allemagne)

Recherche Post-doctorale

01.2015– **Université de Neuchâtel**, (*Suisse*).

08.2015 Superviseur: **Michel Benaïm**

09.2013– **Inria Rocquencourt & Ecole des Ponts**, *Equipe Matherials & CERMICS*.

12.2014 Superviseurs: **Tony Lelièvre** et **Mathias Rousset**

01.2013– **Université de Warwick**, (*UK*).

03.2013 Projet avec **Martin Hairer** et **Andrew Stuart**

Etudes

09.2009– **Doctorat**, *ENS Cachan-Bretagne*.

11.2012 Préparation d'un doctorat sous la direction d'Arnaud Debussche et Erwan Faou.

2009 **Agrégation de Mathématiques**, Rang : 24.

2007–2009 **Master de Mathématiques**, *ENS Lyon & Université Lyon 1*, Mention Très bien.

Stage: Laboratoire de Probabilités et Modèles Aléatoires - Paris 6 et 7, sous la direction de François Delarue. Sujet: *Etude probabiliste du schéma numérique décentré amont pour l'équation de transport*.

2006-2007 **Licence de Mathématiques**, *ENS Lyon*, Mention Bien.

Stage: Université de Nantes, sous la direction de Xue-Ping Wang. Sujet: *Etude de systèmes quantiques à plusieurs particules*.

2006–2010 **ENS Lyon**.

2004–2006 **CPGE**, *Lycée Clemenceau*, Nantes.

2004 **Bac S**.

1. **Strong and Weak orders in Averaging for SPDEs.**
Stochastic Processes and their Applications, 2012.
2. **Analysis of a HMM time-discretization scheme for a system of Stochastic PDEs.**
Siam Journal on Numerical Analysis, 2013.
3. **Approximation of the invariant measure with an Euler scheme for Stochastic PDEs driven by Space-Time White Noise.**
Potential Analysis, 2014.
4. **Analysis of Adaptive Multilevel Splitting algorithms in an idealized case.**
ESAIM: Probability and Statistics, avec *T. Lelièvre, M. Rousset*. 2015.
5. **Analysis of the Monte-Carlo error in a hybrid semi-lagrangian scheme.**
Applied Mathematics Research Express, avec *E. Faou*. 2015.
6. **Large deviations principle for the Adaptive Multilevel Splitting Algorithm in an idealized setting.**
ALEA, 2015.
7. **Convergence of Adaptive Biasing Potential methods for diffusions.**
Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, avec *M. Benaïm*. 2016.
8. **Approximation of the invariant law of SPDEs: error analysis using a Poisson equation for a full-discretization scheme.**
IMA Journal of Numerical Analysis, avec *M. Kopec*. 2016.
9. **High-order integrator for sampling the invariant distribution of a class of parabolic SPDEs with additive space-time noise.**
Siam Journal of Scientific Computing, avec *G. Vilmart*. 2016.
10. **Unbiasedness of some Generalized Adaptive Multilevel Splitting algorithms.**
Annals of Applied Probability, avec *M. Gazeau, L. Goudenège, T. Lelièvre, M. Rousset*. 2016.
11. **Weak error estimates for trajectories of SPDEs for Spectral Galerkin discretization.**
Journal of Computational Mathematics, avec *M. Hairer, A. M. Stuart*. 2018.
12. **Computing return times or return periods with rare event algorithms.**
Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment, avec *T. Lestang, F. Ragone, C. Herbert, F. Bouchet*. 2018.
13. **Strong convergence rates of semi-discrete splitting approximations for stochastic Allen-Cahn equation.**
IMA Journal of Numerical Analysis, avec *J. Cui, J. Hong*. 2018.
14. **Kolmogorov equations and weak order analysis for SPDEs with nonlinear diffusion coefficient.**
Journal de Mathématiques Pures et Appliquées, avec *A. Debussche*. 2018.
15. **On a new class of score functions to estimate tail probabilities of some stochastic processes with Adaptive Multilevel Splitting.**
Chaos, Focus Issue on Rare event sampling methods: development, analysis, and application, avec *T. Lelièvre*, 2019.

16. **Convergence analysis of Adaptive Biasing Potential methods for diffusion processes.**
Communications in Mathematical Sciences, avec *M. Benaïm*. A paraître.
17. **Analysis of some splitting schemes for the stochastic Allen-Cahn equation.**
Discrete and Continuous Dynamical Systems Series B, Special volume in honour of P. Kloeden, avec *L. Goudenège*. A paraître.

Prépublications

1. **Influence of the regularity of the test functions for weak convergence in numerical discretization of SPDEs**, 09–2017.
2. **Weak convergence rates of splitting schemes for the stochastic Allen-Cahn equation**, avec *L. Goudenège*, 04–2018.
3. **Orders of convergence in the averaging principle for SPDEs: the case of a stochastically forced slow component**, 10–2018.
4. **On parareal algorithms for parabolic semilinear Stochastic PDEs**, avec *X. Wang*, 02–2019.

Actes de congrès

1. **Analysis and simulation of rare events for SPDEs.**
ESAIM: Proceedings and Surveys, avec *M. Gazeau*, *L. Goudenège*, *M. Rousset*, CEMRACS 2013. 2015.
2. **Recent advances in various fields of numerical probability.**
ESAIM: Proceedings and Surveys, avec *P.E. Chaudru de Raynal*, *V. Lemaire*, *F. Panloup*, *C. Rey*, Journées MAS 2014. 2015.
3. **Central Limit Theorem for Adaptive Multilevel Splitting Estimators in an Idealized Setting.**
MCQMC 2014 Proceedings, avec *L. Goudenège*, *L. Tudela*, MCQMC 2014. 2016.

Enseignement

Mini-cours à l'étranger

- 07–2018 **Ecole d'Été Régionale Franco-Roumaine**, *Sinaia (Roumanie)*, 10h.
Sujet: Quelques outils pour la simulation Monte-Carlo.
- 11–2017 **Forum on Numerical approximations of SPDEs**, *Beijing (Chine)*, 4h.
Sujet: Invariant distributions for parabolic SPDEs and their numerical approximation.
- 12–2016 **Ecole de Formation à la Recherche en Mathématiques Franco-Kosovarde**, *Pristina (Kosovo)*, 8h.
Sujet: méthodes numériques pour les EDOs.

Département de Mathématiques, Université Lyon 1

Licence

- 2018–2019. Responsable du cours d'Introduction à l'Analyse Numérique, L2. Cours Magistral et TP *Python*.
- 2016–2017. TD en Probabilités et Statistiques, L2 parcours Mathéco.
- 2016–2017. TP *R* en Probabilités et Statistiques, L2; TP *Scilab* en Algèbre Linéaire Numérique, L3.
- 2015–2016. Colles, L2 cursus prépa.

Master

- 2017–2018 et 2018–2019. Cours de "remise à niveau", M2 Recherche (10h). Probabilités: martingales, mouvement Brownien.
- 2018–2019. Cours dans le M2 Maths en Action (9h). Dynamique des populations.

Cours en École d'Ingénieurs

- 2013 – 2014 et 2014 – 2015: Introduction aux processus stochastiques, Esiea, 4ème année, 18h.

Monitorat ENS Rennes, 2010 – 2013

Interventions en 1ère année du magistère (3ème année de licence):

- Algèbre Linéaire Numérique: TP *Scilab*
- Equations différentielles: TP *Scilab*
- Probabilités: TD et TP *Scilab*
- Encadrement d'un "séminaire" (2 étudiants): 2011 – 2012. Sujet: marches aléatoires sur Z^d .

Interventions en préparation à l'Agrégation:

- Exemples de leçons.
- Oraux blancs (analyse-probabilités, mathématiques pour l'option informatique; modélisation: probabilités-statistiques, informatique).
- Correction d'un sujet d'écrit blanc et cours associé.

Colles de mathématiques en Classes Préparatoires aux Grandes Écoles

- 2009-2010: Mathématiques Spéciales, Lycée Chateaubriand, Rennes.
- 2008-2009: Mathématiques Supérieures et Spéciales, Lycée Aux Lazaristes, Lyon.
- 2007-2008: Mathématiques Spéciales, Lycée Aux Lazaristes, Lyon.

Conférences et séminaires

Exposés l'occasion d'une conférence nationale ou internationale

- 12-2018 **Workshop "Nonlinear Stochastic Evolution Equations: Analysis, Numerics and Applications"**, *Berlin (Allemagne)*.
- 09-2018 **Advances in Computational Statistical Physics**, *Marseille*.
- 09-2018 **Numdiff**, *Halle (Allemagne)*.
- 07-2018 **MCQMC (*Monte Carlo and quasi-Monte Carlo Methods*)**, *Rennes*.
- 06-2018 **Stochastic Processes and their Applications Conference**, *Goteborg (Suède)*.
- 05-2018 **Congrès CANUM**.

- 10-2017 **Stochastic Sampling and Accelerated Time Dynamics on Multidimensional Surfaces**, *Los Angeles (USA)*, IPAM.
- 07-2017 **Stochastic Processes and their Applications Conference**, *Moscou (Russie)*.
- 07-2017 **International Workshop on BSDEs, SPDEs and their Applications**, *Edimbourg (Ecosse)*.
- 06-2017 **Congrès SMAI**.

- 12-2016 **Workshop Numerics for SPDEs and its applications**, *Linz (Autriche)*.
- 07-2016 **Symposium Extreme events in Earth and planetary sciences**, *Warwick (UK)*.
- 06-2016 **Conférence SPDEs and Applications X**, *Trento (Italie)*.
- 03-2016 **RESIM (Rare event simulation) workshop**, *Eindhoven (Pays-Bas)*.

- 07-2015 **10th IMACS Seminar on Monte Carlo Methods**, *Linz (Autriche)*.
- 08-2014 **Journées MAS (*Modélisation aléatoire et statistique*)**, *Toulouse*.
- 04-2014 **Conférence MCQMC (*Monte Carlo and quasi-Monte Carlo Methods*)**, *Leuven (Belgique)*.
- 01-2014 **Conférence SPDEs and Applications IX**, *Trento (Italie)*.

- 09-2013 **Conférence NASPDE (*Numerical Analysis of Stochastic PDEs*)**, *Rennes, Centre Lebesgue*.

- 08-2012 **Journées MAS (*Modélisation aléatoire et statistique*)**, *Clermont-Ferrand*.
- 07-2011 **Congrès Foundations of Computational Mathematics**, *Budapest (Hongrie)*.
- 06-2011 **Journées de probabilités**, *Nancy*.
- 05-2011 **Congrès Smai**, *Guidel*.

- 09-2010 **Ecole d'été "Simulation of hybrid dynamical systems and applications to molecular dynamics"**, *Paris, Institut Henri Poincaré*.
- 07-2010 **Communication à l'Ecole d'été de Saint-Flour**.

Exposés lors de séminaires et groupes de travail

- 02-2019 **Séminaire Probabilités et Statistique**, *Nice*.

- 11-2018 **Journées EDP Auvergne-Rhône-Alpes**, *Grenoble*.
- 06-2018 **Séminaire Géométrie, EDP et Physique Mathématique**, *Cergy*.

- 11-2017 **Séminaire d'Analyse Numérique**, *Genève (Suisse)*.

- 11-2016 **Séminaire d'Analyse Appliquée**, *Marseille*.
- 10-2016 **Séminaire de Mathématiques Appliquées**, *Nantes*.
- 10-2016 **Groupe de travail Applications des Mathématiques**, *ENS Rennes*.
- 09-2016 **Séminaire d'Analyse Numérique**, *Genève (Suisse)*.
- 06-2016 **Rencontre AMS et événements rares**, *Paris*, Ecole des Ponts.
- 11-2015 **Séminaire**, *Loeben (Autriche)*.
- 11-2015 **Séminaire de Probabilités et Statistiques**, *Lyon*.
- 10-2015 **Journée d'équipe MMCS, ICJ**, *Saint-Etienne*.
- 01-2015 **Séminaire de Probabilités**, *Neuchâtel (Suisse)*.
- 11-2014 **Séminaire de Probabilités et Statistiques**, *Bordeaux*.
- 10-2014 **Séminaire d'Analyse Numérique**, *Genève (Suisse)*.
- 10-2014 **Groupe de Travail EDP-Probab**, *Marseille*, Université de Provence.
- 06-2014 **Séminaire de Probabilités**, *Rennes*.
- 02-2014 **Séminaire de modélisation mathématique, mécanique et numérique**, *Caen*.
- 01-2014 **Séminaire de l'équipe TOSCA**, *Nice*, Inria Nice Sophia-Antipolis.
- 08-2013 **Communication durant le CEMRACS**, *Marseille*.
- 01-2013 **Séminaire d'Analyse Stochastique**, *Warwick (Angleterre)*.
- 04-2012 **Groupe de Travail Numérique**, *Orsay*.
- 01-2012 **Journée ANR "Systèmes stochastiques en mathématiques et physique mathématique"**, *Cergy-Pontoise*.
- 05-2011 **Séminaire de probabilités**, *Rennes*.

Participations simple sans exposé

- 07-2018 **Developments in Stochastic Partial Differential Equations, in honour of Giuseppe Da Prato**, *Varese (Italie)*.
- 02-2017 **Workshop on Multiscale Methods for Stochastic Dynamics**, *Genève (Suisse)*.
- 07-2016 **Conférence internationale sur les techniques Monte-Carlo**, *Paris*.
- 02-2016 **Conférence COSMOS (*Computational Statistics and Molecular Simulation*)**, *Paris*.
- 09-2015 **Conférence NASPDE (*Numerical Analysis of Stochastic PDEs*)**, *Nice Sophia-Antipolis*.
- 10-2014 **Workshop "Problèmes inverses stochastiques et multi-échelles"**, *Paris*, Ecole des Ponts.
- 09-2014 **Conférence NASPDE (*Numerical Analysis of Stochastic PDEs*)**, *Lausanne (Suisse)*.
- 06-2013 **Ecole d'été "Equation KPZ et trajectoires rugueuses"**, *Rennes*, Centre Lebesgue.
- 04-2013 **Conférence inaugurale du Centre Lebesgue**, *Rennes*, Centre Lebesgue.
- 09-2012 **Workshop "SPDEs Follow-up meeting"**, *Cambridge (Angleterre)*, Isaac Newton Institute.
- 06-2012 **Journées de probabilités**, *Rennes*.
- 01-2012 **Workshop "Recent developments in Stochastic Analysis". Stochastic Analysis and its Applications Program**, *Lausanne (Suisse)*, EPFL.

Autres activités

Projets courts

- 03–2016 **Participation à un projet BOUM de la SMAI**, Avec: Oriane Blondel, Clément Érignoix, Cyril Labbé, Éric Luçon, Christophe Poquet, Julien Reygner, Marielle Simon.
Sujet: Fluctuations de systèmes de particules en interaction.
- 07/08–2013 **Participation au CEMRACS (Centre d'Été de Mathématiques de Recherche Avancée en Calcul Scientifique)**, Marseille.
Collaboration avec M. Gazeau, L. Goudenège, D. Iampietro, M. Rousset, sur la simulation d'événements rares pour des EDPS.
- 01/03–2013 **Séjour à l'Université de Warwick**, Bourse de mobilité de la région Bretagne.
Projet avec Martin Hairer et Andrew Stuart, sur l'approximation numérique des EDPS

Encadrement de stages

- 2018: stage de Master 2 de Shmuel Rakotonirina-Ricquebourg (ENS Paris-Saclay). Co-encadré avec J. Vovelle.
- 2014: stage de Master 1 de Loč Tudela (ENSAI). Juillet-Septembre, co-encadré avec L. Goudenège (CNRS, Centrale Paris).
Sujet: Théorème Central Limite pour l'algorithme AMS.

Jurys de thèse

- 12–2018 **Pierre Terrier**, (directeurs: Gabriel Stoltz et Manuel Athènes), Ecole des Ponts et CEA.
Simulations numériques pour la prédiction de l'évolution microstructurale d'alliages ferritiques. Une étude de la dynamique d'amas.
- 05–2018 **Rikard Anton**, (directeur: David Cohen), University of Umea, Sweden.
Exponential integrators for Stochastic Partial Differential Equations
- 10–2017 **Romain Poncet**, (directrice: Anne de Bouard), Université Paris Saclay – Ecole Polytechnique.
Méthodes numériques pour la simulation d'équations aux dérivées partielles stochastiques non-linéaires en condensation de Bose-Einstein

Pour la communauté

- Membre du Conseil Scientifique du GdR Calcul
- Co-organisation de "Journées Calcul et Apprentissage", avril 2019, Lyon (GdR Calcul et Labex Milyon)
- Diffusion: interventions en milieu scolaire (exposition Math@Lyon), 1 journée par an. Co-responsable de l'organisation depuis septembre 2018:
- Page internet du laboratoire (version en anglais) et page de l'équipe.