Urbain Vaes

Curriculum Vitae

6 et 8 avenue Blaise Pascal
Cité Descartes – Champs sur Marne
77455 Marne la Vallée Cedex 2, France
+44 (0)7 842 184 774
urbain.vaes@inria.fr

Position actuelle

Depuis 10/2021 **Chercheur (Inria Starting Faculty Position)**, *Équipe-projet MATHERIALS*, Inria, France

— *Titre du projet de recherche* : Échantillonnage en grande dimension : de l'analyse mathématique aux algorithmes pratiques.

— *Enseignement* : J'ai encadré deux étudiants de première année pour le cours d'*Analyse et calcul scientifique* à l'École des Ponts en Automne 2021, et ai encadré un projet MOPSI au Printemps 2022.

Depuis 01/2022 **Lecturer in Mathematics (durée déterminée)**, *NYU Paris*, France

— Responsable du cours *Numerical Analysis* pendant les quadrimestres de printemps et d'automne 2022. Mes responsabilités couvrent l'enseignement des cours (14 x 2h30) et des séances d'exercices (14 x 1h30), ainsi que la préparation et correction des devoirs et de l'examen.

Postdoctoral experience

2020 - 2021 **Chercheur postdoctorant**, *équipe MATHERIALS*, Inria et CERMICS (École des Ponts), France

— *Encadrant principal* : Gabriel Stoltz

— Financement de la *Fondation Sciences Mathématiques de Paris*.

— L'objectif principal du postdoctorat est le développement et l'analyse de méthodes de réduction de variance pour le calcul de coefficients de transport en physique statistique computationelle.

— *Enseignement* : J'ai encadré un groupe de trois étudiants dans le cadre du projet de première année à l'École des Ponts (28h). Le but du projet que j'ai supervisé était d'implémenter et d'analyser une méthode spectrale pour la résolution d'équations de Fokker–Planck.

Expérience postoctorale antérieure

2019 – 2020 **Associé de recherche**, *Imperial College London*, Royaume-Uni

— *Encadrants* : Prof G.A. Pavliotis et Prof J.A. Carrillo.

— Groupe de recherche d'Analyse appliquée et numérique (Applied and Numerical Analysis).

— *Enseignement* : j'étais chargé du cours de Master intitulé "Méthodes numériques pour les processus stochastiques" (Computational Stochastic Processes) pendant le trimestre de printemps 2020. Mes responsabilités incluaient la préparation et l'enseignement des cours (30h de cours), la préparation et correction de séances d'exercices et d'un projet, et la préparation et correction de l'examen.

— *Centres d'intérêt scientifiques* : Méthodes numériques pour les équations de Fokker–Planck–Kolmogorov ; Méthodes stochastiques en dynamique moléculaire ; Limites de champ moyen pour des systèmes de particules en interaction ; Méthodes sans dérivées pour les problèmes inverses.

Éducation

2014 – 2019 **Ph.D. en Mathématiques Appliquées**, *Imperial College London*, Royaume-Uni

— *Directeurs de thèse* : Prof. G.A. Pavliotis et Prof S. Kalliadasis.

— *Titre de la thèse* : Sujets en modélisation multi-échelle : analyse numérique et applications (*Titre original* : Topics in multiscale modeling : numerical analysis and applications).

— *Enseignement* : J'ai été assistant (en anglais, *graduate teaching assistant*) pour les cours suivant : *Analyse réelle* (20h), *Probabilités et statistiques* (20h), *Équations différentielles* (20h) et *Introduction à l'analyse numérique* (20h).

2013 – 2014 **Master de Recherche en Sciences Mathématiques**, *Imperial College London*, Royaume-Uni

— *Spécialisation* : Calcul scientifique.

— *Thèse* : Simulation d'équations stochastiques à plusieurs échelles (*Titre original* : Simulation of stochastic equations with multiple scales), supervisée par Prof. G.A. Pavliotis.

— *Mention* : distinction (Cours : 91/100, Recherche : 96/100).

2011 – 2013 **MSc ingénieur civil mécanicien**, *Université catholique de Louvain*, Belgium

— *Spécialisation* : Méthodes numériques pour la mécanique des solides et des fluides.

— *Thèse* : Élements finis discontinus pour les EDP elliptiques de 4^e ordre, supervisée by Prof. J.-F. Remacle.

— *Mention* : La plus grande distinction avec les félicitations du jury.

2011 – 2012 **Échange Erasmus**, *Delft University of Technology*, Pays-Bas

2008 – 2011 **BSc ingénieur civil électro-mécanicien**, *Université catholique de Louvain*, Belgium
— *Mention* : La plus grande distinction.

Prix

2015 **Prix d'excellence dans le support de l'enseignement et de l'apprentissage**
Faculty of Natural Sciences, Imperial College London

2008, 2013 **Plus grande distinction avec les félicitations du jury**
École polytechnique de Louvain

Publications scientifiques

[APV17] A. Abdulle, G. A. Pavliotis et **U.** Vaes. Spectral methods for multiscale stochastic differential equations. *SIAM/ASA J. Uncertain. Quantif.*, **5**(1) :720-761, 2017

[AVPK19] B. Aymard, **U.** Vaes, M. Pradas et S. Kalliadasis. A linear, second-order, energy stable, fully adaptive finite element method for phase-field modeling of wetting phenomena. *J. Comput. Phys. X*, **2** :100010, 2019

[GPV20] S. N. Gomes, G. A. Pavliotis et **U.** Vaes. Mean field limits for interacting diffusions with colored noise : Phase transitions and spectral numerical methods. *Multiscale Model. Simul.*, **18**(3) :1343-1370, 2020

[CV21] J. A. Carrillo et **U.** Vaes. Wasserstein stability estimates for covariance-preconditioned Fokker–Planck equations. *Nonlinearity*, **34**(4) :2275-2295, 2021

[PStoV21] G. A. Pavliotis, G. Stoltz et **U.** Vaes. Scaling Limits for the Generalized Langevin Equation. *J. Nonlinear Sci.*, **31**(1) :Paper No. 8, 2021

[PStuV22] G. A. Pavliotis, A. M. Stuart et **U.** Vaes. Derivative-Free Bayesian Inversion Using Multiscale Dynamics. *SIAM J. Appl. Dyn. Syst.*, **21**(1) :284-326, 2022

[CHSV22] J. A. Carrillo, F. Hoffmann, A. M. Stuart et **U.** Vaes. Consensus-based sampling. *Stud. Appl. Math.*, **148**(3) :1069-1140, 2022

Travaux soumis

[CTV21] J. A. Carrillo, C. Totzeck et **U.** Vaes. Consensus-based optimization and ensemble Kalman inversion for global optimization problems with constraints. *arXiv preprint*, **2111.02970**, 2021

[PSV22] G. A. Pavliotis, G. Stoltz et **U.** Vaes. Mobility estimation for Langevin dynamics using control variates. *arXiv preprint*, **2206.09781**, 2022

Logiciel scientifique

— *Une librairie Python pour les méthodes spectrales basées sur les polynômes d'Hermite.*
`https://github.com/urbainvaes/hermipy`.

— *Un solveur FreeFem++ pour l'équation de Cahn-Hilliard avec conditions aux frontières de mouillage.*
`https://github.com/urbainvaes/cahn-hilliard`.

Présentations et posters

07/2022 **Présentation à une conférence**, *Mobility estimation for Langevin dynamics using control variates*, 15th International Conference on Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods in Scientific Computing, Johannes Kepler University, Linz

06/2022 **Présentation à un workshop**, *Mobility for Langevin-like dynamics in a periodic potential : scaling limits and efficient numerical estimation*, LMS-Birmingham Workshop on S/PDE : Analysis and Computations, University of Birmingham

06/2022 **Présentation à un workshop**, *Consensus-based sampling*, Synergies between Data Science and PDE Analysis, Hausdorff Center for Mathematics, Bonn

05/2022 **Présentation à une conférence**, *Consensus-based sampling*, PDE-constrained Bayesian inverse UQ, Erwin Schrödinger International Institute for Mathematical Physics (online)

04/2022 **Présentation à une conférence**, *Consensus-based sampling*, Frontiers in kinetic equations for plasmas and collective behaviour, Isaac Newton Institute, Cambridge

12/2021 **Présentation à une conférence**, *The generalized Langevin equation : long-time behavior and diffusive transport in a periodic potential*, CECAM workshop on generalized Langevin equations, Sorbonne Université

10/2021 **Présentation à un séminaire**, *Consensus-based sampling*, Rencontres Inria-LJLL, Inria Paris

10/2021 **Working group presentation**, *Derivative-free Bayesian inversion using multiscale dynamics*, Working group on consensus-based optimization and sampling, Simons Institute (online)

07/2021 **Présentation à une conférence**, *Derivative-free Bayesian inversion using multiscale dynamics*, 31st European Conference on Operational Research, Online

06/2021 **Présentation à une conférence**, *Derivative-free Bayesian inversion using multiscale dynamics*, EnKF workshop, Online

12/2020 **Présentation à une conférence**, *Mean field limits for interacting diffusions with colored noise : phase transitions and spectral numerical methods*, Congrès d'Analyse Numérique pour les Jeunes

11/2020 **Présentation à un séminaire**, *Derivative-free Bayesian inversion using multiscale dynamics*, Séminaire d'Analyse Numérique et Calcul Scientifique, Laboratoire de Mathématiques de Besançon

02/2020 **Présentation à un séminaire**, *The generalized Langevin equation : long-time behavior and diffusive transport in a periodic potential*, Applied PDEs seminar, Imperial College London

12/2019 **Présentation à une conférence**, *A multiscale derivative-free approach to Bayesian inverse problems*, SIAM Conference on Analysis of Partial Differential Equations, Imperial College London

11/2019 **Présentation à un séminaire**, *The generalized Langevin equation : long-time behavior and diffusive transport in a periodic potential*, Junior Applied Mathematics Seminar (JAMS), Imperial College London

06/2019 **Présentation à une conférence**, *Optimal control for equations of Fokker–Planck type*, The 28$^{\text{th}}$ Biennial Numerical Analysis Conference, University of Strathclyde

06/2019 **Présentation à un séminaire**, *The generalized Langevin equation in a periodic potential*, Séminaire de mathématiques appliquées, École des Ponts ParisTech

11/2016 **Présentation à une conférence**, *Comparison between the molecular dynamics and Cahn-Hilliard-Navier-Stokes approaches for the simulation of droplet coalescence and wetting phenomena*, Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics

02/2016 **Présentation à un séminaire**, *Hermite spectral method for multiscale SDEs and application to multiscale SPDEs*, Séminaire de mathématiques appliquées, École des Ponts ParisTech

02/2016 **Poster à une conference**, *Hermite spectral method for multiscale SDEs*, COSMOS workshop : Computational Statistics and Molecular Simulation, École des Ponts ParisTech

12/2015 **Présentation à une conférence**, *Hermite spectral method for multiscale SDEs*, Workshop on Challenges in Statistical Mechanics : from Mathematics to Molecular Dynamics to Technological Applications, Imperial College London

Écoles d'été

06/2015 *New Perspectives in Markov Chain Monte Carlo*, Universidad de Valladolid.

07/2014 *Summer School on Stochastic Dynamics*, University of Warwick.

Visites scientifiques

12/2019 Collaboration avec Andrew Stuart au *California Institute of Technology.*

06/2019 Collaboration avec Gabriel Stoltz à l'*École des Ponts ParisTech.*

02/2016 Collaboration avec Gabriel Stoltz à l'*École des Ponts ParisTech.*

06/2015 Collaboration avec Assyr Abdulle à l'*École polytechnique fédérale de Lausanne.*

Langues

Français Langue maternelle

Anglais Bonne maîtrise

Espagnol Niveau intermédiaire

Niveau en programmation

Avancé Python, C, C++, git, GNU Make, MATLAB

Intermédiaire java, gmsh, mpi, FreeFem++, julia, bash