

---

## Curriculum Vitae – Ismaël Bailleul

---

|                        |                                                                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Date de naissance      | 2 décembre 1979                                                                                         |
| Nationalité            | Français                                                                                                |
| Adresse Administrative | Institut de Recherche Mathématiques de Rennes<br>263 Avenue du Général Leclerc, 35042 RENNES            |
| <i>courriel</i>        | ismael.bailleul@univ-rennes1.fr                                                                         |
| <i>Telephone</i>       | +33 02 23 23 63 69                                                                                      |
| <i>Page internet</i>   | <a href="http://perso.univ-rennes1.fr/ismael.bailleul">http://perso.univ-rennes1.fr/ismael.bailleul</a> |
| Situation personnelle  | En couple, avec deux enfants.                                                                           |

---

### Situation professionnelle

---

|                         |                             |                                    |
|-------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Sept. 2011              | <b>Maître de conférence</b> | Université Rennes 1.               |
| Sept. 2010 - Sept. 2011 | <b>Chercheur associé</b>    | Statistical Laboratory, Cambridge. |
| Sept. 2007 - Août 2010  | <b>Postdoctorat</b>         | Statistical Laboratory, Cambridge. |
| Sept. 2006 - Août 2007  | <b>A.T.E.R.</b>             | Univ. Paris XI                     |

---

### Thèmes de recherche

---

Mon thème principal de recherche se situe à l'intersection des probabilités, de la géométrie et de la physique mathématique et porte sur l'étude de certaines diffusions intrinsèquement associées à tout modèle relativiste d'espace-temps, appelées *diffusions relativistes*. Je me suis par ailleurs intéressé à l'*équation de Smoluchowski* (tant homogène que non homogène), qui donne l'évolution macroscopique de certains systèmes de particules en interaction.

J'ai dernièrement développé une approche personnelle de la théorie des *rough paths* qui offre de nombreuses perspectives, notamment à l'étude des flots stochastiques d'applications. Motivé par certaines questions en rapport avec la théorie de Yang-Mills, je me suis aussi mis dans la foulée à l'étude de certaines classes d'**EDP singulières**.

MOTS CLEFS : - géométrie différentielles stochastiques, méthodes de couplages, géométrie lorentzienne

- géométrie sous-riemannienne, calcul de Malliavin
- systèmes de particules, méthodes de couplages, processus de Markov non linéaires
- chemins rugueux, équations différentielles rugueuses de type champ moyen, dynamique sur les espaces de chemin, flots rugueux
- EDP singulières, calcul paracontrôlé

---

## Liste de publications

---

- [1] **Poisson boundary of a relativistic diffusion**  
I. Bailleul  
*Probability Theory & Related Fields*, **141**(1) (2008), 283–329.
- [2] **Une preuve simple d'un résultat de Dufresne**  
I. Bailleul  
*Séminaire de Probabilités de Paris*, Vol. **XLI** (2008), 203–213.
- [3] **Poisson boundary of a random walk on Poincaré group**  
I. Bailleul and A. Raugi  
*ESAIM, P & S.* **14** (2010) 16–52.
- [4] **Coupling algorithm for calculating sensitivities in Smoluchowski equation**  
I. Bailleul, M. Kraft, P. Man and J. Norris  
*SIAM Journal on Scientific Computing* **32**(2) (2010), 635–655.
- [5] **A stochastic algorithm for sensitivity in Smoluchowski equation**  
I. Bailleul, M. Kraft, P. Man  
*SIAM Journal on Numerical Analysis* **48**(3) (2010), 1064–1086.
- [6] **Sensitivity for Smoluchowski equation**  
I. Bailleul  
*J. of Physics A.* **44**(24) (2011).
- [7] **A stochastic approach to relativistic diffusions**  
I. Bailleul  
*Annales de l'Institut H. Poincaré* **46**(3) (2010), 760–795.
- [8] **Spatial coagulation with bounded coagulation rate**  
I. Bailleul  
*J. of Evolution Equations* **11**(3) (2011), 675–686.
- [9] **Non-explosion criteria for relativistic diffusions**  
I. Bailleul and J. Franchi  
*Annals of Probability* **40**(5) (2012), 2168–2196.
- [10] **A probabilistic view on singularities**  
I. Bailleul  
*J. Math. Phys.* **52** (2012), 023520.
- [11] **General relativistic Boltzmann equation**  
I. Bailleul and F. Debbasch  
*Classical and Quantum Gravity* **29**(6) (2012), 065020.1-10.
- [12] **Flows driven by rough paths**  
I. Bailleul  
*Revista Iberoam. Math.*, **31**(3), (2015), 29 pages.

- 
- [13] **Flows driven by Banach space valued rough paths**  
I. Bailleul  
*Séminaire de Probabilités de Paris*, Vol. XLVI (2014), 195–205.
  - [14] **Rough integrators on Banach manifolds**  
I. Bailleul  
Soumis à *Bull. Sc. Math.*, 13 pages (2015)
  - [15] **Regularity of the Itô-Lyons map**  
I. Bailleul  
*Confluentes Mathematici*, 7(1), (2015), 3–11.
  - [16] **Rough flows**  
I. Bailleul and S. Riedel  
Soumis à *Annals of Probability*, (2015), 60 pages.
  - [17] **The inverse problem for rough controlled differential equations**  
I. Bailleul and J. Diehl  
*SIAM J. Opt. Control*, 53(5), (2015), 2762–2780.
  - [18] **Rough drivers**  
I. Bailleul and M. Gubinelli  
A paraître dans *Ann. Fac. Sc. Toulouse*, (2016), 29 pages.
  - [19] **Kinetic Brownian motion**  
J. Angst, I. Bailleul and C. Tardif  
*Elec. J. Probability*, 20(110), (2015), 40 pages.
  - [20] **Heat semigroups and singular PDEs**  
I. Bailleul and F. Bernicot  
Soumis à *J. Func. Anal.*, 72 pages (2015)
  - [21] **Small time fluctuations for Riemannian and sub-Riemannian diffusion processes**  
I. Bailleul, J. Norris and L. Mesnager  
Soumis à *J. Diff. Geom.*, 53 pages (2015)
  - [22] **Large deviation principle for bridges of sub-Riemannian diffusions**  
I. Bailleul  
A paraître dans *Séminaire de Probabilités*, 8 pages (2016)
  - [23] **Higher order paracontrolled calculus, 3d-PAM and Burgers equations**  
I. Bailleul, F. Bernicot and D. Frey  
En révision à *Ann. E.N.S.*, 50 pages (2015)
  - [24] **Rough flows and homogenization in stochastic turbulence**  
I. Bailleul and R. Catellier  
Soumis à *Comm. Math. Phys.*, (2015)

Bien qu'ils ne soient pas à considérer sur un pied d'égalité avec les travaux précédents, j'aimerais mentionner ici les notes de lectures que j'ai écrites pour un cours de part III à Cambridge et un cours de M2 à Rennes.

- **Advanced probability** (95 pages)   • **A flow-based approach to rough paths** (63 pages)

---

## Grants

---

2013-2017 Bénéficiaire de la PES (Prime d'excellence scientifique)  
2011-2015 Bénéficiaire d'une ANR du programme "Retour Post-doctorants", 36000 euros  
2014 Délégation CNRS au premier semestre  
2008-2013 Membre de l'ANR "ProbaGeo"

---

## Invitations à des séminaires / conférences internationales

---

- Communications dans des **conférences** nationales et internationales :

May 2016 Workshop *SPDEs*, Simons Centre for Geometry and Physics, New York .  
May 2016 Meeting *Rough Paths, Regularity Structures and Related Topics*, Oberwolfach, invited speaker.  
April 2016 Meeting *Probabilistic models - from discrete to continuous*, Warwick, invited speaker.  
Oct. 2015 *Stochastic Analysis Meeting*, Osaka, invited speaker.  
July 2015 – *EquaDiff*, Lyon, talk in Contributed session.  
– *SPA 2015 conference*, Oxford, talk in Contributed session.  
July 2014 – *ASC-IMS 2014 Conference*, Sydney, invited speaker.  
– *SPA 2014 conference*, Buenos Aires, chairman of the *Stochastic Differential Equation* session, and talk in contributed session.  
Jan. 2014 *IPAM workshop (UCLA): Rough paths: theory and applications*, invited speaker.  
Sept. 2011 *5th international conference on stochastic analysis and its applications*, Bonn, invited speaker.  
June 2010 – *Journées de probabilités*, Dijon, France, invited speaker.  
– *55<sup>th</sup> Rencontre entre physiciens théoriciens et mathématiciens*, Strasbourg, invited speaker.  
July 2009 *33<sup>rd</sup> Conference on Stochastic Processes and their Applications*, invited speaker in parallel session.

- J'ai aussi donné de nombreux exposés dans différents **séminaires**, tant en France (Paris, Lyon, Strasbourg, Rennes, Dijon), qu'en Angleterre (Cambridge, Oxford, Londres, Warwick, Swansea, York) et ailleurs (Luxembourg, Kyoto).

---

## Enseignement

---

**1. Expérience à l'université de Rennes (2011-).** J'ai bénéficié dans le cadre de mon intégration en tant que maître de conférence d'une décharge d'un demi service à répartir sur mes deux premières années d'activité.

|           |                                                                                                                                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2015-2016 | Cours de M2 sur les rough paths<br>M1 Stat-Eco : Cours-TD-TP<br>Préparation à l'agrégation de mathématiques, tronc commun                                        |
| 2014-2015 | Délégation CNRS au premier semestre<br>Cours de M2 sur les rough paths<br>Préparation à l'agrégation de mathématiques, tronc commun et option probabilités       |
| 2013-2014 | Cours de M2 sur les rough paths<br>Préparation à l'agrégation de mathématiques, tronc commun et option probabilités                                              |
| 2012-2013 | L1, Analyse 1, cours-TD<br>Préparation à l'agrégation de mathématiques, tronc commun et option probabilités<br>M2 : encadrement d'un mémoire de premier semestre |
| 2011-2012 | L1, Analyse 1, cours-TD<br>Préparation à l'agrégation de mathématiques, tronc commun et option probabilités                                                      |

**2. Expérience à l'université de Cambridge, Angleterre (2007-2011).** L'Université de Cambridge fonctionne sur un modèle différent du LMD. Le cursus de mathématiques y dure quatre ans, années appelées Part IA, Part IB, Part II et Part III. Les enseignants chercheurs du département de mathématiques dispensent des cours magistraux aux étudiants et laissent la charge des séances d'exercices aux différents Colleges dont les étudiants sont membres. Celles-ci ont lieu sous la forme de séances d'une heure, pendant lesquelles un enseignant discute avec deux étudiants des exercices qu'ils lui ont préalablement remis et qu'il a corrigé. Chaque College a son propre pool d'enseignants pour ces supervisions, tous par ailleurs membres des laboratoires de recherche de l'Université de Cambridge.

**a) Lecturer en Part III.** J'ai enseigné en 2009 et 2010 dans le cours *Advanced Probability*, destiné aux étudiants de Part III (équivalent M2). Ce cours d'introduction aux processus stochastiques est classiquement le premier cours de haut niveau que les étudiants reçoivent à ce sujet. En accord avec le directeur du Département de Statistiques et Probabilités (James Norris), j'ai recomposé intégralement le cours et ré-écrit les notes de cours (<http://perso.univ-rennes1.fr/ismael.bailleul>). Le résultat en est un cours dans lequel les étudiants trouveront tout le matériel nécessaire pour continuer dans des champs plus appliqués ou pour comprendre sans mal les bases du calcul stochastique.

De nouvelles feuilles d'exercices ont été écrites à cette occasion, et des sessions d'exercices menées. La conception et la correction de l'examen font partie de la tâche d'enseignement de ce cours.

**b) Teaching-by-Fellow à Churchill College, Cambridge.** De septembre 2007 à septembre 2010, j'ai été recruté par Churchill College pour donner des *supervisions* aux étudiants de ce College. Dans le cadre de cet engagement, j'ai été amené à superviser divers

---

cours, dont je donne ci-dessous un descriptif succinct. Chaque étudiant a généralement trois supervisions d'une heure durant le trimestre où le cours a lieu et deux supervisions de révisions au cours du troisième trimestre – consacré intégralement aux révisions.

- Probabilité (Part IA) – 2007-2009.
- Optimisation (Part IB) – 2007-2009.
- Chaînes de Markov (Part IB) – 2008-2010.
- Optimisation et contrôle (Part II). 2007-2010.
- Probabilités avancées (Part III). 2009/2010. Voir ci-dessus.

**3. Expérience à l'Université Paris XI (2003-2007).** Dans le cadre d'un *monitorat*, j'ai enseigné environ 64h par an au cours de la période 2003-2006. En 2006-2007, j'ai enseigné 96h dans le cadre d'un demi-service d'*attaché temporaire d'enseignement et de recherche*.

|           |                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2006-2007 | L2 Mathématiques – Probabilités et statistiques (séances d'exercices et travaux dirigés sur machine) (30h) |
|           | L2 Mathématiques – Projet professionnel (12h)                                                              |
|           | L1 Mathématiques – Analyse (30h)                                                                           |
| 2005-2006 | L2 Mathématiques – Projet professionnel (12h)                                                              |
|           | L1 Mathématiques – Algèbre linéaire (30h)                                                                  |
|           | L1 Mathématiques – Algèbre bilinéaire (30h)                                                                |
| 2004-2005 | L2 Mathématiques – Algèbre bilinéaire (30h)                                                                |
|           | L1 Mathématiques – Analyse (30h)                                                                           |
| 2003-2004 | L2 Biologie – Statistiques (24h)                                                                           |
|           | L1 Mathématiques – Algèbre linéaire (30h)                                                                  |

En parallèle de ces enseignements en classe, j'ai aussi eu l'occasion de **diriger trois mémoires d'étudiants en magistère de mathématique** :

- “Géométrie riemannienne et grand théorème de Picard”, mémoire de M1 (2005, 2006),
- “Marches aléatoires sur des réseaux : l'approche de l'électricien”, mémoire de L3 (2005).

---

### Services à la communauté

---

- **Campagne de recrutement** 2012, participation au comité de sélection pour le poste MCF 4064 en probabilités, à l'université Paris 7.
- Participations à des **jurys de thèses** : Rémi Catellier (Examineur), Yvain Bruned (Rapporteur).
- **Encadrement post-doctoral** : Rémi Catellier (2014-2016).
- 2012-2013 : Participation à l'organisation du semestre "*Perspectives in Analysis and Probability*", organisé par le Labex Centre Lebesgue. Co-organisation du workshop "*Stochastic differential geometry*", Mai 2013, avec J. Angst, dans le cadre du semestre.
- **Relecteur** du livre de V. Kolokoltsov "*Nonlinear Markov processes and kinetic equations*", pour Cambridge University Press.
- **Reviewer** pour les journaux *Proceedings of the Royal Society A*, *Journal of Differential Equations*, *Potential Analysis*, *Electronic Journal of Probability*, *Stochastic Processes and their*

---

*Applications, Journal of Mathematical Physics, Journal of Physics A, Journal of Evolution Equations, Journal of Dynamical and Control Systems, et Classical and Quantum gravity.*

- Sept. 2003 - Août 2006 : Organisateur du *Séminaire des doctorants en mathématiques*, Université Paris XI.

---

## Parcours universitaire

---

|                         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sept. 2003 - Août 2006  | <b>PhD</b>          | Université Paris XI, Orsay, France.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                         | <i>Champ</i>        | <i>Probabilités, analyse harmonique, géométrie lorentzienne.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                         | <i>Titre</i>        | <b><i>Frontière de Poisson d'une diffusion relativiste</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                         | <i>Directeur</i>    | Prof. Yves Le Jan, Université Paris XI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                         | <i>Soutenance</i>   | 13 décembre 2006. Comité scientifique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pr. Alano Ancona, Univ. Paris XI,</li> <li>• Pr. Philippe Bougerol, Univ. Paris 6,</li> <li>• Pr. Michael Cranston (Ref.), Irvine (Californie),</li> <li>• Pr. Jacques Franchi (Ref.), Univ. de Strasbourg,</li> <li>• Pr. Yves Le Jan, Univ. Paris XI,</li> <li>• Pr. Wendelin Werner, Univ. Paris XI.</li> </ul> |
|                         | <i>Cours suivis</i> | <i>Grandes déviations et modèle d'Ising</i> (Raphaël Cerf)<br><i>Percolation</i> (Wendelin Werner)<br><i>Arbres aléatoires</i> (Jean-François Le Gall)                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sept. 2002 - Août 2003  | <b>D.E.A.</b>       | Mathématiques pures, Univ. Paris XI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                         | <i>Cours suivis</i> | <i>Géométrie riemannienne</i> (François Labourie)<br><i>Systèmes dynamiques</i> (Duncan Sands, Jacek Graczyk)<br><i>Variétés invariantes</i> (Marc Chaperon)<br><i>Calcul stochastique</i> (Zhan Shi)<br><i>Excursions browniennes et temps local</i> (Marc Yor)                                                                                                                                    |
|                         | <i>Mémoire</i>      | Sous la direction de Martine Babillot,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                         | <i>Titre</i>        | <i>Mouvement brownien hyperbolique avec branchement.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sept. 1999 - Sept. 2003 | <b>Magistère</b>    | Mathématiques pures, Univ. Paris XI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Sept. 2001 - Août 2002  | <b>Agrégation</b>   | Classé 20 <sup>ème</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sept. 2001 - Août 2003  |                     | Etudiant à l' <b>Ecole Normale Supérieure</b> , Cachan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sept. 2000 - Août 2001  | <b>Maîtrise</b>     | M1 en Mathématiques pures, Université Paris XI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sept. 1999 - Août 2000  | <b>Licence</b>      | L3, Université Paris XI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |