



# Ennio Fedrizzi

## Curriculum Vitae et Studiorum

### Information personnelle

---

**Lieu et date de naissance :** Trente, Italie, 13/01/1985.

**Adresse:** 1, rue de l'Ancienne Préfecture, 69002 Lyon.

**Téléphone portable :** +33.6.37.43.79.69

**Nationalité:** Italienne.

**Courriel professionnel :** ennio.fedrizzi [at] ensta-paristech.fr

**Page web personnelle :** <http://www.proba.jussieu.fr/~fedrizzi/>

### Postes et enseignement

---

- **2017 à présent : Enseignant Chercheur**, Ensta ParisTech, Palaiseau :
  - Plusieurs TD : Analyse Stochastique (niveau M2) ; Chaines de Markov (niveau M1) ; Probabilité et Statistiques (niveau L3) ;
  - Enseignant référent pour plusieurs stages de recherche (niveau M1) ;
  - Cours/formation d'analyse stochastique pour les membres du laboratoire.
- **2016-2017 : Post-doc**, Max Planck Institute, Leipzig , avec le Prof. Benjamin Gess : “Stochastic Burgers equation”.
- **2015-2016 : Démi-ATER**, Ecole Centrale de Marseille, I2M, Marseille :
  - TD/TP (Python)/Cours : Probabilité (niveau L3) ;
  - TD/TP (Scilab) : Probabilités et Statistiques (niveau M1) .
- **2013-2015: Post-doc du Labex MILyon**, ICJ, Lyon 1, avec le Prof. Julien Vovelle : “Stochastic kinetic equations”.
- **03/2015 : Vacataire**, EMLyon, pour le cours “Probability for finance” (niveau M1).
- **2014-2015 : Vacataire**, INSA de Lyon, TD d'analyse (niveau L1).
- **2010-2012 : Doctorat en Mathématiques Appliquées**, LPMA, Université Paris 7 Diderot.
- **2010-2012 : Moniteur**, Université Paris 7, pendant 2 ans :
  - Plusieurs TD Probabilités finies (niveau L1) ;
  - Encadrement de projets de recherche sur les applications des maths (niveau L1 et L2).
- **2010 : Vacataire**, Université Paris 6, TD d'analyse (niveau L2).
- **2004-2009 : Boursier** de la **Scuola Normale Superiore** de Pise en Sciences, Mathématiques.

### Etudes supérieures

---

- **2010-2012: Doctorat en Mathématiques Appliquées**, LPMA, Université Paris 7 Diderot: “Partial Differential Equations and Noise” sous la direction du Prof. Josselin Garnier. Soutenue le 13 Décembre 2012, “mention très honorable”.
- **2010-2012:** Membre du **ANR Manureva** (ANR-08-SYSC-019 2009-2012) : “Modélisation mathématique et étude expérimentale des instabilités non linéaires, des vagues scélérates et des phénomènes extrêmes”, qui a reçu le prix ANR du Numérique 2013 “recherche pluridisciplinaire”.
- **2004-2009:** Etudiant de la **Scuola Normale Superiore** de Pise en Sciences, Mathématiques. Licenza (70/70 cum LAUDE), 21 Décembre 2009. Directeurs : Prof. Luigi Ambrosio (SNS-Pisa), Prof. Franco Flandoli (Università di Pisa).
- 2007-2009:** **Master** (Laurea Specialistica) en Mathématiques (110/110 cum LAUDE) Università di Pisa, sous la direction du Prof. Franco Flandoli. Soutenue le 25 Septembre 2009.
- 2008:** Semestre d'échange ERASMUS à l'ENS-Cachan. Responsable scientifique : Prof. Arnaud Debussche (ENS-Cachan).

- 2007: **Licence** (Laurea Triennale) en Mathématiques (110/110 cum LAUDE), Università di Pisa. Mémoire: “Una formula probabilistica di rappresentazione di soluzioni molto deboli di equazioni paraboliche a coefficienti poco regolari”, sous la direction du Prof. Franco Flandoli, 27 septembre 2007.
- 2004: Obtention d'une des 40 bourses de l'INDAM pour des études en Mathématiques. (A renoncé pour accepter la bourse de la Scuola Normale Superiore de Pise).
- 2004: Baccalauréat (Diploma di maturità scientifica P.N.I.) 100/100, au Lycée Galileo Galilei, Trente (Italie).

## Publications scientifiques

---

- “An  $L^1$  averaging result for stochastic kinetic equations”, avec J. Vovelle, en préparation.
- “Regularity of stochastic kinetic equations”, avec F. Flandoli, E. Priola et J. Vovelle, *Electronic Journal of Probability*, 2017. Préprint disponible sur ArXiv : 1606.01088.
- “On a class of stochastic transport equations for  $L^2_{loc}$  vector fields”, avec W. Neves et C. Olivera. A paraître dans *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa*. Préprint disponible sur ArXiv : 1410.6631.
- “High frequency analysis of imaging with noise blending”, *Discrete and Continuous Dynamical Systems – B*, 2014.
- “Stability of solitons under rapidly oscillating random perturbations of the initial conditions”, *Annals of Applied Probability*, 2014.
- “Noise prevents singularities in linear transport equations”, avec F. Flandoli, *Journal of Functional Analysis*, 2013.
- “Hölder Flow and Differentiability for SDEs with Nonregular Drift”, avec F. Flandoli, *Stochastic Analysis and Applications*, 2013.
- “Imaging with noise blending”, avec M. de Hoop, J. Garnier, et K. Sølna, *Contemporary Mathematics*, 2012.
- “Pathwise Uniqueness and Continuous Dependence for SDEs with Nonregular Drift”, avec F. Flandoli, *Stochastics: An International Journal of Probability and Stochastic Processes*, 2011.

## Thèse et mémoire

---

- **Mémoire de Master 2** : Uniqueness and flow theorems for SDEs with low regularity of the drift, 2009. Disponible sur <http://etd.adm.unipi.it/>
- **Thèse** : Partial Differential Equations and Noise, 2012. Disponible sur <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00759355>.

## Prix

---

- 2011: **Prix du Meilleur Mémoire de Master en probabilité** au niveau national décerné par la Fondation "La Sapienza", Rome, édition 2011.
- 2004: **Médaille d'or** aux Olympiades Italiennes de Mathématiques et de Physique.
- 2003: **Médaille d'or** aux Olympiades Italiennes de Mathématiques et mention honorable aux Olympiades Italiennes de Physique.

## Langues

---

**Italien** (langue maternelle) ; **Anglais** (excellent niveau écrit et oral - Cambridge Advanced Certificate) **Français** (bon niveau – langue de travail et d'enseignement actuelle) ; **Espagnol** (bon niveau) ; **Allemand** (bases).

## Séjours, conférences et séminaires

**2018 Séminaire** EDPs-Proba, Ecole Polytechnique, Palaiseau.

**2017 Séminaires** : du département de mathématiques de Trente (Italie) ; Probabilités-Statistiques-Contrôle à l'ENSTA-ParisTech (Palaiseau) ; de Probabilités (Grenoble) ; EDPs2 (Chambéry).

**2016 Conférencier invité** au Workshop “Topics on Stochastic Regularization” (Toulouse) ; **conférence** “SPDE and Related Fields” (Bielefeld, Allemagne) ; **École d'été** CIME: “Singular Random Dynamics” (Cetraro, Italie) ; **Winterschool** “Stochastic homogenization” (Augsburg, Allemagne).  
**Séminaires** : d'Analyse Appliquée (I2M, Marseille) ; GdT Math-Cancer (Marseille) ;

**2015 Conférencier invité** au “Journées Jeunes EDPistes Français” (centre Henri Lebesgue, Rennes) ; **Conférence** : “EquaDiff2015” (Lyon).  
**Séminaires** : GdT EDP-Proba, (Marseille) ; GdR d'analyse et applications (ICJ, Lyon).

**2014 Conférencier invité** au 4<sup>ème</sup> workshop international sur les mathématiques appliquées et la modélisation (Université 8 Mai 1945, Guelma, Algérie) ; **Conférenciaire invité** “International conference on stochastic analysis and related topics” (UNICAMP Universidade Estadual de Campinas, Brésil) ; **conférence** *HYP2014*, (IMPA, Rio de Janeiro, Brésil) ; **conférence** *EDP non linéaires avec conditions aléatoires*, (trimestre *EDP & Probabilités*, CIMI, Toulouse) ; **conférence** *9<sup>th</sup> International meeting on stochastic partial differential equations and applications*, (Levico, Italie). **Journée scientifique** de l'Université de Lyon: *La complexité: quels défis pour demain ?* (Lyon).  
**Séminaire** au Seminari di analisi matematica (Torino, Italie).  
**Visiting**: Invité pour un séjour de 2 semaines (UNICAMP Universidade Estadual de Campinas, Brésil).

**2013 Conférencier invité** au workshop *Two days in stochastic analysis*, (UNICAMP, Universidade Estadual de Campinas, Brésil) ; **École d'été** Brazilian School of Probability, (Mambucaba, Rio de Janeiro, Brésil).  
**Séminaire** : Journées MMCS (Lyon).  
**Visiting**: Invité pour un séjour de 2 semaines (UNICAMP Universidade Estadual de Campinas, Brésil).

**2012 Conférence** du semestre *Stochastic Processes and Applications* (Centre Interfacultaire Bernoulli et EPFL, Lausanne, Suisse) ; **Ecole d'été** de probabilité, (Saint Flour).  
**Visiting** : Invité comme jeune chercheur pour un séjour de 2 semaines au semestre *Stochastic Processes and Applications* (Centre Interfacultaire Bernoulli et EPFL, Lausanne, Suisse).

**2011 Conférence** *35<sup>th</sup> Stochastic Processes and Applications*, (Oaxaca, Mexico).  
**Séminaire** : Groupe de travail des thésards du LPMA, Paris.  
**Visiting**: Invité pour un séjour d'une semaine (Università di Pisa, Italie).

**2010 Ecole d'été** de probabilité, (Saint Flour).

**2004 Stage** de préparation à la sélection pour les Olympiades Internationales de Physique à l'Université de Trieste et SISSA, (Trieste, Italie).

**2003 Stage** de préparation à la sélection pour les Olympiades Internationales de Mathématiques (Scuola Normale Superiore de Pise, Italie) ; **Ecole d'été** de Physique, organisé par le Comité Italien des Olympiades Italiennes de Physique, (Sassoferrato, Italie).

## Présentation des articles

---

- “An  $L^1$  averaging result for stochastic kinetic equations”, avec J. Vovelle, en préparation.

Utilisant les résultats d'existence des solutions pour l'équation cinétique stochastique prouvés dans le papier “Regularization by noise for kinetic equations” on obtiens un résultat de mixing et un lemma de moyenne en  $L^1$  pour l'équation cinétique même dans le cas des coefficients qui ne sont pas Lipschitz. Les lemmes de moyenne  $L^1$  ont leur intérêt propre, par exemple dans la démonstration des limites hydrodynamiques de l'équation de Boltzmann.

- “Regularity of stochastic kinetic equations”, avec F. Flandoli, E. Priola et J. Vovelle, *Electronic Journal of Probability*, 2017. Préprint disponible sur ArXiv : 1606.01088.

On construit un flot faiblement différentiable pour un EDS dégénéré avec coefficients dans un espace de Sobolev. Cette EDS est l'équation de caractéristiques pour un équation cinétique linéaire avec un terme de force peu régulier perturbé par un bruit blanc. Grâce aux effets de régularisation du bruit, on obtiens des résultats d'existence et régularité des solutions, que, sous le même hypothèses, sont fausse dans le cas déterministe.

- “On a class of stochastic transport equations for  $L^2_{loc}$  vector fields”, avec W. Neves et C. Olivera. A paraître dans *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa*. Préprint disponible sur ArXiv : 1410.6631.

Dans ce papier on continue l'analyse des effets de régularisation d'un terme de bruit pour l'équation du transport. Avec une technique nouvelle qui se base sur des propriétés fines des exponentiels stochastiques nous arrivons à montrer que l'équation stochastique est bien posé même avec un terme de transport seulement localement intégrable. Ce résultat semble ouvrir la voie à des applications à l'étude de l'équation de Muskat.

- “High frequency analysis of imaging with noise blending”, *Discrete and Continuous Dynamical Systems – B*, 2014.

Dans cet article j'examine l'algorithme d'imagerie avec sources aléatoires traité dans l'article “Imaging with noise blending” dans le régime d'haute fréquence, ce qui permet d'obtenir des résultats quantitatifs sur la stabilité statistique de l'algorithme et sur la qualité (moyenne et typique) de l'image obtenue.

- “Stability of solitons under rapidly oscillating random perturbations of the initial conditions”, *Annals of Applied Probability*, 2014.

Dans cet article j'analyse les solutions solitons pour l'équation de Schrödinger nonlinéaire et Korteweg-de-Vries, et j'obtiens un théorème infinie-dimensionnel d'approximation diffusion. Pour obtenir ce résultat j'introduis le transformé de scattering inverse, qui transforme l'équation dans un système linéaire couplé d'équations différentielles, où la condition initiale (aléatoire) entre comme un potentiel, et j'analyse la stabilité du flot stochastique associé. Ce théorème fournis un instrument pour traiter des conditions initiales aléatoires oscillant rapidement très générales. Un exemple d'application de ce résultat est donné dans l'article dans le cadre de l'étude de la stabilité des solitons vis-a-vis des perturbations aléatoires de la condition initiale. Dans ce cadre on utilise une approche perturbative pour obtenir des formules explicites pour les termes de correction pour les paramètres qui déterminent les solitons en présence d'une (petite) perturbation aléatoire.

- “Noise prevents singularities in linear transport equations”, avec F. Flandoli, *Journal of Functional Analysis*, 2013.

Dans ce papier on obtient un résultat d'existence et unicité des solutions pour l'équation du transport linéaire stochastique avec coefficients seulement intégrables. Ce résultat est obtenu pour une classe de solutions faibles pour lesquelles une certaine régularité est imposée, et constitue un exemple d'amélioration de régularité obtenue par l'introduction dans l'équation d'un terme de bruit multiplicatif. Ce résultat est obtenu en montrant une formule de représentation pour la solution, comme composition de la condition initiale avec le flow inverse associé à l'équation des caractéristiques. Cette équation des caractéristiques est exactement l'EDS qu'on a étudié dans les travaux précédents.

- “Hölder Flow and Differentiability for SDEs with Nonregular Drift”, avec F. Flandoli, *Stochastic Analysis and Applications*, 2013.

Avec quelques modifications de la stratégie de preuve utilisé dans le papier ci-dessus et en utilisant la régularité d'une autre équation parabolique avec un terme source qui a toujours la même régularité que le *drift*, on a obtenu que l'EDS génère un flow d'homéomorphismes Hölder continues et dérivables en moyenne. La stratégie se base sur la transformation de l'EDS dans une nouvelle EDS avec un terme de diffusion non constant, mais avec des coefficients plus réguliers que l'EDS originale : pour la nouvelle EDS on peut plus facilement obtenir les résultats de régularité désiré. Cette transformation, qui doit permettre de transporter les résultats de régularité à l'EDS originale, est donnée par un difféomorphisme, la régularité duquel est liée à la régularité de la solution de l'équation parabolique.

- “Imaging with noise blending”, avec M. de Hoop, J. Garnier, et K. Sølna, *Contemporary Mathematics*, 2012.

On étudie un algorithmes d'imagerie qui consiste dans la solution d'un problème inverse basé sur la solution d'une équation aux dérivées partielles linéaires: l'équation d'ondes. Le vrai problème dans l'exploitation industrielle des algorithmes d'imagerie est donné par les coûts computationnels, souvent prohibitifs. Dans cet article nous montrons comment l'utilisation de certaines sources aléatoires bien spécifiques permettent de réduire considérablement les coûts computationnels de l'algorithme, tout en préservant une bonne qualité d'image.

- “Pathwise Uniqueness and Continuous Dependence for SDEs with Nonregular Drift”, avec F. Flandoli, *Stochastics: An International Journal of Probability and Stochastic Processes*, 2011.

Ce travail contient une nouvelle démonstration (constructive au lieu d'être basé sur un raisonnement par l'absurde) d'un important résultat de Krylov et Röckner (2005) sur l'existence et l'unicité (*pathwise*) des solutions d'équations différentielles stochastiques (EDS) avec un terme de *drift* seulement intégrable. Cette nouvelle stratégie de démonstration permet d'obtenir aussi des résultats de régularité des solutions.

Un principe général émerge de façon claire: si on peut construire une bonne théorie pour l'équation de la chaleur avec un terme source qui a la même régularité que le *drift*, on a l'instrument fondamental pour prouver l'unicité forte (*pathwise*) pour l'EDS.