

# Curriculum vitae

## Études et diplômes

---

1993	Baccalauréat, lycée Fustel de Coulanges, Strasbourg.
1993-1996	Classes préparatoires, lycée Kléber, Strasbourg.
1996	Admis à l'École Normale Supérieure de Paris et à l'École Polytechnique. E.N.S promotion C/S 96.
1996-1997	Licence et maîtrise de mathématiques à l'École Normale Supérieure de Paris.
1997-1998	DEA de probabilités, option « processus stochastiques », Paris 6.
1998-1999	Mémoire de D.E.A. Agrégation de mathématiques, option probabilité, rang : 61/~350.
2000	Magistère de mathématiques de l'École Normale Supérieure de Paris.
1999-2002	Doctorat en mathématiques, discipline : probabilités (Paris 6), directeur de thèse : Jean Jacod, titre : « Méthodes de Monte-Carlo en filtrage non-linéaire et pour certaines équations différentielles stochastiques ».
2010	Habilitation à diriger les recherches, Mathématiques appliquées, titre : « Probabilités : aspects théoriques et applications en filtrage non linéaire, systèmes de particules et processus stochastiques. »

## Expériences professionnelles

---

1999-2002	Thèse (Paris VI).
2003-...	Maître de conférences à l'Université de Nice-Sophia Antipolis, laboratoire J.-A. Dieudonné (CNRS UMR 6621), équipe « probabilités et statistiques ».
2008	semestre de détachement à l'INRIA Sophia Antipolis, équipe OMEGA (responsable : Denis Talay)
2010-2011	Délégation CNRS au Pacific Institute for the Mathematical Science, University of British Columbia, Vancouver (UMI 3069 du CNRS)

## Domaines de recherche

---

Filtrage non linéaire. Statistiques bayésiennes. Algorithmes particuliers. Couplage. Mathématiques financières. Turbulence. Calcul stochastique pour la neurobiologie. Problèmes statistiques en pharmacocinétique.

## Langue étrangère

---

Anglais.

# Informatique

---

Programmation en C, python, `scilab`, R. Html.

# 1 Publications

## 1.1 Articles

- [1] Van Bien Bui and Sylvain Rubenthaler. Stability of the optimal filter in continuous time : beyond the Beneš filter. *To appear in Stochastic Analysis an Applications*, 2020.
- [2] S. Rubenthaler. Expansion of the propagation of chaos for Bird and Nanbu systems. *Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse*, 25(4) :829–873, 2016.
- [3] Pierre E. Jacob, Lawrence M. Murray, and Sylvain Rubenthaler. Path storage in the particle filter. *Stat. Comput.*, 25(2) :487–496, 2015.
- [4] François Delarue, James Inglis, Sylvain Rubenthaler, and Etienne Tanré. Global solvability of a networked integrate-and-fire model of McKean-Vlasov type. *Ann. Appl. Probab.*, 25(4) :2096–2133, 2015.
- [5] F. Delarue, J. Inglis, S. Rubenthaler, and E. Tanré. Particle systems with a singular mean-field self-excitation. Application to neuronal networks. *Stochastic Process. Appl.*, 125(6) :2451–2492, 2015.
- [6] Amarjit Budhiraja, Jiang Chen, and Sylvain Rubenthaler. A numerical scheme for invariant distributions of constrained diffusions. *Math. Oper. Res.*, 39(2) :262–289, 2014.
- [7] Bruno Rémillard and Sylvain Rubenthaler. Optimal hedging in discrete time. *Quantitative Finance*, 13(6) :819–825, 2013.
- [8] Amarjit Budhiraja, Pierre Del Moral, and Sylvain Rubenthaler. Discrete time markovian agents interacting through a potential. *ESAIM : Probability and Statistics*, eFirst, 8 2012.
- [9] P. Del Moral, F. Patras, and S. Rubenthaler. Convergence of  $U$ -statistics for interacting particle systems. *J. Theoret. Probab.*, 24(4) :1002–1027, 2011.
- [10] N. Chopin, P. Del Moral, and S. Rubenthaler. Stability of Feynman-Kac formulae with path-dependent potentials. *Stochastic Process. Appl.*, 121(1) :38–60, 2011.
- [11] P. Del Moral, L. Miclo, F. Patras, and S. Rubenthaler. The convergence to equilibrium of neutral genetic models. *Stoch. Anal. Appl.*, 28(1) :123–143, 2010.
- [12] Antonio Celani, Sylvain Rubenthaler, and Dario Vincenzi. Dispersion and collapse in stochastic velocity fields on a cylinder. *J. Stat. Phys.*, 138(4-5) :579–597, 2010.
- [13] Sylvain Rubenthaler, Tobias Rydén, and Magnus Wiktorsson. Fast simulated annealing in  $\mathbb{R}^d$  with an application to maximum likelihood estimation in state-space models. *Stochastic Process. Appl.*, 119(6) :1912–1931, 2009.
- [14] Miguel Martinez, Sylvain Rubenthaler, and Etienne Tanré. Approximations of a continuous time filter. Application to optimal allocation problems in finance. *Stoch. Anal. Appl.*, 27(2) :270–296, 2009.
- [15] Pierre Del Moral, Frédéric Patras, and Sylvain Rubenthaler. Tree based functional expansions for Feynman-Kac particle models. *Ann. Appl. Probab.*, 19(2) :778–825, 2009.
- [16] Nadia Oudjane and Sylvain Rubenthaler. Stability and uniform particle approximation of nonlinear filters in case of non ergodic signals. *Stoch. Anal. Appl.*, 23(3) :421–448, 2005.
- [17] Sylvain Rubenthaler and Magnus Wiktorsson. Improved convergence rate for the simulation of stochastic differential equations driven by subordinated Lévy processes. *Stochastic Process. Appl.*, 108(1) :1–26, 2003.
- [18] Sylvain Rubenthaler. Numerical simulation of the solution of a stochastic differential equation driven by a Lévy process. *Stochastic Process. Appl.*, 103(2) :311–349, 2003.

## 1.2 Prépublications

- [19] George Deligiannidis, Arnaud Doucet, and Sylvain Rubenthaler. Ensemble rejection sampling, 2020.

- [20] Sylvain Rubenthaler. CENTRAL-LIMIT THEOREM FOR CONSERVATIVE FRAGMENTATION CHAINS. working paper or preprint, July 2019.
- [21] Bruno Rémillard and Sylvain Rubenthaler. Option pricing and hedging for regime-switching geometric brownian motion models. Technical report, Social Science Research Network, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2599064>, April 2015.
- [22] A. Doucet, P. E. Jacob, and S. Rubenthaler. Derivative-Free Estimation of the Score Vector and Observed Information Matrix with Application to State-Space Models. *ArXiv e-prints*, April 2013.
- [23] C. Andrieu, N. Chopin, A. Doucet, and S. Rubenthaler. Perfect simulation for the Feynman-Kac law on the path space. *ArXiv e-prints*, October 2012.

### 1.3 Livres, chapitres de livres

- [24] P. Del Moral, B. Rémillard, and S. Rubenthaler. *Une introduction aux probabilités*. Ellipses, 2006.
- [25] Pierre Del Moral, Bruno Rémillard, and Sylvain Rubenthaler. Monte carlo approximations of American option that preserve monotonicity and convexity. In René A. Carmona, Pierre Del Moral, Peng Hu, and Nadia Oudjane, editors, *Numerical Methods in Finance*, Springer Proceedings in Mathematics, Heidelberg, 2012. Springer.
- [26] P. Del Moral, F. Patras, and S. Rubenthaler. A mean field theory of nonlinear filtering. In *The Oxford Handbook of Nonlinear Filtering*, pages 705–740. Oxford Univ. Press, Oxford, 2011.

### 1.4 Polycopiés en libre accès

- Intégration et probabilités (cours et exercices corrigés), L3 MASS<sup>1</sup>.
- Processus stochastiques et modélisation (Cours et exercices corrigés). L3 MIAGE<sup>2</sup>.
- Méthodes de simulation stochastique (ou Monte-Carlo), M1 IM<sup>3</sup>.
- Séries chronologiques, M1 IM<sup>4</sup>.

Fichiers sources disponibles sur : <https://math.unice.fr/~rubentha/cours.html>.

## 2 Communications orales récentes

### 2.1 Séminaires, groupes de travail

- 25 janvier 2007 : Développement limité de l'erreur dans la propagation du chaos pour un système de particules associé a une équation de Feynman-Kac, Séminaire ADAP'MC, Méthodes de Monte Carlo Adaptatives, Institut Henri Poincaré.
- 1er février 2007 : Présentation de l'équipe probabilités et statistiques lors de l'évaluation du laboratoire Dieudonné par le CNRS.
- 9 février 2007 : Fast simulated annealing in  $\mathbb{R}^d$  and an application to maximum likelihood estimation, séminaire de l'équipe de probabilité de l'université d'Ottawa (Canada).
- 14 février 2007 : Recuit rapide pour l'estimation par maximum de vraisemblance, séminaire du GERAD (HEC Montréal, Canada).
- 5 juin 2007 : Convergence à l'équilibre pour un modèle génétique neutre, séminaire du laboratoire de probabilités et statistique de l'Université Paul Sabatier, Toulouse.
- 6 novembre 2007 : Coalescent tree based representations for some Feynman-Kac

---

1. <https://math.unice.fr/~rubentha/enseignement/poly-integration-probas.pdf>  
 2. <https://math.unice.fr/~rubentha/enseignement/poly-cours-miage-2011-2012-version-02-web.pdf>  
 3. <https://math.unice.fr/~rubentha/enseignement/poly-cours-monte-carlo-m1-im.pdf>  
 4. <https://math.unice.fr/~rubentha/enseignement/poly-cours-series-temp-m1-im.pdf>

- particle models, probability seminar, Imperial College, London.
- 26/9/08 : Particle approximation for Boltzmann equation (mollified) , groupe de travail « Population Monte-Carlo », dans le cadre du programme du SAMSI (Statistical and Applied Mathematical Sciences Institute) « Sequential Monte-Carlo program ».
  - 3 octobre 2008 : Tree based functional expansion for particles models, statistical seminar, Duke University.
  - 10 octobre 2008 : Tree based functional expansion for particles models, groupe de travail « Population Monte-Carlo » du programme du SAMSI « Sequential Monte-Carlo program ».
  - 4 novembre 2008 : Tree based functional expansion for particles models, probability and statistics seminar, Imperial College.
  - 10 novembre 2009 : Introduction to particle filtering, probability and statistics seminar, Imperial College.
  - 8 février 2010 : Développement dans la propagation du chaos pour les systèmes de Bird et Nanbu, séminaire de probabilités de Rennes.
  - 4 mars 2010 : Développement dans la propagation du chaos pour les systèmes de Bird et Nanbu, Groupe de Travail MEV, École Polytechnique.
  - 18 mars 2010 : Développement dans la propagation du chaos pour les systèmes de Bird et Nanbu., groupe de travail de l'équipe probabilités et statistiques, laboratoire J. A. Dieudonné, Nice.
  - 27 mai 2010 : Développement dans la propagation du chaos pour les systèmes de Bird et Nanbu., séminaire ADAP'MC, institut Henri Poincaré.
  - 27 octobre 2010 : Propagation of chaos for particle systems : Exploration of the asymptotics and applications, UBC Probability Seminar.
  - 9 novembre 2010 : Particle systems, definitions and proof of convergence (uniformly in time), Department of Statistics seminar, UBC.
  - 20 janvier 2011, Metropolis algorithm : application to the Ising model, PIMS Colloquium.
  - 11 avril 2011 : Particle systems, Kalman interacting filter, definitions and proof of convergence., séminaire du Center for Research in Financial Mathematics and Statistics, University of California, Santa Barbara.
  - 28 octobre 2011 : Propagation du chaos et normalité asymptotique pour les systèmes de Bird et Nanbu, séminaire de probabilités et statistiques du centre de mathématiques et informatique (CMI), université de Provence.
  - 29 novembre 2011, Propagation du chaos et normalité asymptotique pour les systèmes de Bird et Nanbu, séminaire de calcul stochastique, institut de mathématiques de Toulouse, université Paul Sabatier.
  - 9 décembre 2011 : Propagation du chaos et normalité asymptotique pour les systèmes de Bird et Nanbu, séminaire de calcul stochastique, institut de recherche mathématique avancée, université de Strasbourg.
  - 9 janvier 2012, Propagation du chaos et normalité asymptotique pour les systèmes de Bird et Nanbu, séminaire de probabilités et statistiques, Institut de Mathématiques et de Modélisation de Montpellier, université Montpellier 2.
  - 29 mars 2012 : Développement dans la propagation du chaos pour les systèmes de Bird et Nanbu, séminaire de probabilités et statistiques de Clermont-Ferrand.
  - 20 mars, 2 avril, 17 avril 2012 : exposés sur les processus déterminentaux, groupe de travail sur l'équation KPZ.
  - 11 juillet 2012 : Développement dans la propagation du chaos pour les systèmes de Bird et Nanbu, exposé à l'école d'été de St Flour.
  - 5 décembre 2012 : Perfect simulation algorithm of a trajectory under a Feynman-Kac law, séminaire du département de mathématiques appliquées de la National University Singapore (Singapour).
  - 17 janvier 2013 : Simulation exacte de trajectoires sous une loi de Feynman-Kac, séminaire probabilités et statistiques de Nice.

- 24 janvier 2013 : Simulation exacte de trajectoires sous une loi de Feynman-Kac, séminaire de statistiques, laboratoire Jean Kuntzmann, Grenoble.
- 6 février 2013 : Simulation exacte de trajectoires sous une loi de Feynman-Kac, séminaire calcul stochastique (Institut de Recherches Mathématiques avancées, Strasbourg).
- 11 mars 2013 : Simulation exacte de trajectoires sous une loi de Feynman-Kac, séminaire probabilités et statistiques de l'université de Franche-Comté (Besançon).
- 19 juin 2014 : Simulation exacte de trajectoires sous une loi de Feynman-Kac, séminaire probabilités et mathématiques financières, laboratoire analyse et probabilités, université d'Évry.
- 4 décembre 2014 : Population de neurones en interaction champ moyen, séminaire de l'équipe de probabilités et statistiques de l'institut Élie Cartan (Nancy).
- 13 février 2017 : Stabilité du filtre optimal en temps continu, au-delà du filtre de Beneš, séminaire de l'équipe probabilités et statistiques de Besançon.
- 23 février 2018 : Simulation d'une trajectoire sous une loi de Feynman-Kac, séminaire de l'équipe probabilités et statistiques de Marseille,
- 1er novembre 2018 : Exact Simulation of a Gibbs Law on Trajectories, PDE seminar series, NYU Shanghai.
- 11 avril 2019 : Simulation exacte de certaines trajectoires, séminaire de l'institut Camille Jordan, Lyon.

## 2.2 Participation à une conférence en tant qu'invité

- 20 août 2007 : Coalescent tree based representations for some Feynman-Kac particle models, workshop « Stochastic Filtering and Control », 20-22 août, University of Warwick.
- 28 mai 2008 : Fast simulated annealing in  $\mathbb{R}^d$  and application to maximum likelihood estimation , conférence jointe SSC-SFDS, Ottawa.
- 28 septembre 2008 : organisateur de la discussion sur les exposé de É. Moulines et D. Crisan à la conférence « Kickoff Workshop, Program on Sequential Monte Carlo Methods » du SAMSI, Radisson hotel, Research Triangle Park, Caroline du Nord.
- 9 septembre 2012 : Perfect simulation algorithm of a trajectory under a Feynman-Kac law, Recent Advances in Sequential Monte Carlo - Sep 19-21, 2012, University of Warwick.
- 26 septembre 2012 : Perfect simulation algorithm of a trajectory under a Feynman-Kac law, Data Assimilation, Oxford-Man Institute of Quantitative Finance.
- 10 octobre 2012 : Perfect simulation algorithm of a trajectory under a Feynman-Kac law, Workshop Sequential Monte Carlo Methods and Efficient Simulation in Finance, 10-12 octobre 2012, École Polytechnique.
- 9 juin 2015 : Neurons in mean-field interaction, ICMNS 2015 (1st International Conference on Mathematical Neuroscience), Antibes-Juan les Pins, France.
- 28 septembre 2015 : Stability of the optimal filter in continuous time : beyond the Beneš filter, Sequential Monte-Carlo 2015, ENSAE, Paris.
- 21-23 décembre 2015 : Stability of the optimal filter in continuous time : beyond the Beneš filter, workshop on particles and Monte-Carlo methods, Imperial College, London.
- 9-11 décembre 2016 : Stability of the optimal filter in continuous time : beyond the Beneš filter, CMStatistics, University of Seville Spain, session "Recent advances in sequential Monte-Carlo and related methods".

## 2.3 Exposés dans des conférences (pas en tant qu'invité)

- 29 mai 2007 : The convergence to equilibrium of neutral genetic models, colloque « Asymptotic properties of stochastic systems », Laboratoire Dieudonné, Nice, 29-

30/5/07.

- 6 septembre 2007 : Coalescent tree based representations for some Feynman-Kac particle models, workshop « Stochastic processes and algorithms », Hausdorff Institute, Bonn.

### 3 Collaborations, mobilité

- 1er août - 10 octobre 2008 : Invité au SAMSI (Statistical and Applied Mathematical Sciences Institute, Research Triangle Park, North Carolina. U.S.A.) et à UNC (University of North Carolina at Chapel Hill) grâce au programme « Sequential Monte Carlo » du SAMSI et UNC. Travail avec Amarjit Budhiraja sur la simulation de la mesure invariante d'une diffusion réfléchie. Travail avec Arnaud Doucet sur la simulation parfaite d'une loi de Feynman-Kac.

- 2003-... : Fréquentes rencontres avec l'équipe TOSCA (INRIA) in Sophia Antipolis + premier semestre 2008 en détachement dans cette équipe. Travail de modélisation en neurobiologie.

- 1er septembre - 30 septembre 2009 : Professeur invité, The Institute of Statistical Mathematics, Tokyo. Travail avec Arnaud Doucet sur la simulation parfaite d'une loi de Feynman-Kac.

- Septembre 2010-Août 2011 : délégation C.N.R.S. au P.I.M.S.-U.B.C. (Pacific Institute for the Mathematical Sciences, University of British Columbia, Vancouver). Travail avec Arnaud Doucet sur la simulation parfaite d'une loi de Feynman-Kac. Travail avec Arnaud Doucet et Pierre Jacob sur l'approximation de la matrice d'information de Fisher dans un modèle à espace d'état.

- 2009, 2010, 2012 : séjours à Londres pour travailler avec Dan Crisan sur un problème de filtrage en temps continu (sur des budgets EGIDE et CNRS-Royal Society), 3 semaines par an en moyenne.

### 4 Activités administratives

#### 4.1 Activités interne au département

- 2007-2010 : Maintenance de la page internet de l'équipe probabilités et statistiques de Nice.

- 2005-... : Rapports sur les candidats à un poste dans notre département. Commissions de spécialistes (3) dans notre laboratoire en 2010.

- 2007-2010 : Organisation du séminaire de probabilités et statistiques du laboratoire Dieudonné.

- septembre 2013-août 2018, : Coordination du M1 IM (1ère année du master « ingénierie mathématique »),

<http://math.unice.fr/departement/master-1-im>.

- janvier 2019-... : correspondant valorisation du laboratoire J. A. Dieudonné

#### 4.2 Activités externes au département

- Rapports pour divers journaux (Annals of Applied Probability, Stochastic Processes and their Applications, Probability Theory and Related Fields, Annals of Statistics, Séminaire de probabilités de Strasbourg, Bernoulli) sur des articles de filtrage non linéaire, mathématiques financières, processus stochastiques

- Participation à des demandes de financement A.N.R., C.N.R.S./Royal Society, Egide, Axxa en 2007, 2008, 2010, 2011.

- Organisateur de financement PHC-EGIDE (accepté en 2009 et 2010).

- 2017-... : Rapporteur pour Math Reviews.

## 5 Enseignement

### 5.1 Cours et TD

Page internet : <http://math.unice.fr/~rubentha/cours.html>. Voici une liste de mes enseignements les plus significatifs.

- 2005-2006 : TD au département d'économie.
- 2004-2006 et 2008-2009 : préparation aux concours des grandes écoles pour les étudiants de L3 MASS.
- 2004-2011 : Introduction aux méthodes de Monte-Carlo, en `scilab`, M2 IM (avec des projets informatiques).
- 2008-2013 : Introduction aux méthodes de Monte-Carlo, en `scilab`, M1 IM (avec des projets informatiques en `scilab`).
- 2013-... : Introduction aux méthodes de Monte-Carlo, en `R`, M1 IM.
- 2003-2010 : Introduction à l'intégration et aux probabilités, L3 MASS. Cours (avec exercices corrigés) disponible sur ma page d'enseignement (<http://math.unice.fr/~rubentha/enseignement/poly-integration-probas.pdf>), sur le site MATEXO (<http://matexo.smai.emath.fr/>), référencé sur le site <http://www.universites-numeriques.fr/>
- 2004-2005 : cours de finance M1 MASS, à partir des notes de Christophe Giraud « Pricing using martingale theory ».
- 2011-2012 : Probabilités et processus stochastiques, L3 MIAGE, Cours (avec exercices corrigés) disponible sur ma page d'enseignement (<http://math.unice.fr/~rubentha/enseignement/poly-cours-miage-2011-2012-version-02-web.pdf>).
- 2011-2015 : TD de processus stochastiques, master MATHMODS (un master Erasmus Mundus), enseigné en anglais.
- 2011-2012 : cours de méthodes numériques en L2 math./info. avec TD sur machines (avec `scilab`).
- 2012-2013 : cours de statistiques en L2 mathématiques.
- 2012-2013 : biostatistiques en L3 biologie en collaboration avec mes collègues biologistes (d'après le livre de J.H. Zar).
- 2013-... : séries temporelles avec `R` (M1 IM)
- 2017-... : introduction à SAS en L3 MASS.
- 2018-... : probability and machine learning (M2 IM, M2 MATHMODS, M2 MPA, EDHEC).

### 5.2 Encadrement d'une activité de recherche

- Bruno Ziliotto, élève E.N.S. Lyon, mémoire de licence sous forme de mini projet de recherche, sujet : algorithme de Metropolis dans un espace de généalogies. J'ai encadré cet étudiant personnellement pendant 3 mois. Ce stage consistait dans un premier temps à lire un article (Andrieu, Doucet, Holenstein, 2010). Cet article décrit un algorithme de Metropolis dans un espace de généalogie. Une des marginales de la loi cible est la loi de Feynman-Kac dans un espace de chemins. Dans un deuxième temps, Bruno Ziliotto a calculé des estimées de la vitesse de convergence vers la loi cible à l'aide de techniques classiques.
- Nombreux mémoires de M1 entre 2004 et 2018 (deux mémoires en 2018).
- 3 mémoires de M2 en 2012.
- 1 mémoire de M2 en 2014.



- Encadrement d'un étudiant en thèse depuis mars 2013 (Van Bien Bui). Le sujet proposé à M. Bui est l'étude de la stabilité du filtre optimal en temps continu, ainsi que la recherche d'algorithmes approximant le filtre optimal qui soient stables en temps. C'est un problème fortement lié aux applications et très difficile à résoudre puisque les techniques usuelles en filtrage ne s'appliquent pas ici. Thèse soutenue en février 2016.
- 1 mémoire de M2 en 2018-2019 sur l'article : Aldous, D. & Steel, M., Maximal Weight of Partial Matching On Random Trees
- 1 mémoire de M1 en 2018-2019 sur le modèle d'Ising utilisé pour le débruitage d'image.