

# Pierre Monmarché

Maître de conférences

Laboratoire Jacques-Louis Lions, UPMC,  
bureau 15-16.308  
4 place Jussieu 75005 Paris, France  
✉ [pierre.monmarche@sorbonne-universite.fr](mailto:pierre.monmarche@sorbonne-universite.fr)  
page web : <https://www.ljll.math.upmc.fr/~monmarche/>



(CV mis à jour en août 2021)

## Situations et Formation

- 01/2021      Habilitation à diriger des recherches : *Processus de Markov dégénérés pour l'échantillonnage, l'optimisation et la modélisation*
- 2017–...    **Maître de conférences** au LJLL et LCT, Sorbonne Université.
- 2016–2017   **Post-doctorat** au CERMICS et à l'INRIA (équipe Matherials) avec Virginie Ehrlacher et Tony Lelièvre.
- 2015–2016   **Post-doctorat** à l'Université de Neuchâtel dans l'équipe de Michel Benaïm.
- 2012–2015   **Thèse** de Mathématiques à l'Université Paul Sabatier (UPS), Toulouse : *Hypocoercivité : approche alternative et applications aux algorithmes stochastiques*, sous la direction de Laurent Miclo (soutenue le 10/12/2014).
- 2011–2012   **M2 Recherche** à l'UPS, Toulouse. Mathématiques, parcours Probabilités.
- 2011         **Agrégation** de Mathématiques, option Probabilités. Rang : 18/288.
- 2008–2011   **ENS Rennes** (à l'époque ENS Cachan - Bretagne), section Mathématiques.

## Thèmes de recherche

**Mots clés** : méthodes MCMC, optimisation stochastique, dynamique moléculaire, hypocoercivité, processus cinétiques, PDMP, inégalités fonctionnelles, particules en interaction, métastabilité, convergence en temps long.

Les algorithmes stochastiques (type MCMC ou recuit), en statistiques Bayésiennes ou pour des calculs de dynamiques moléculaires entre autre, reposent sur une exploration efficace d'un espace d'états de grande dimension et à la géométrie complexe. Je m'intéresse à l'utilisation dans ce cadre de dynamiques en un sens dégénérées (processus cinétiques, PDMP, méthodes ABF...), à leur comportement en temps long ou à basse température. Plus généralement, à la frontière des probabilités (processus de Markov, couplages) et de l'analyse (EDP, inégalités fonctionnelles), je développe de nouveaux outils pour l'étude de ces processus dits hypocoercifs (chaînes de particules, équation de Vlasov-Fokker-Planck...).

Toutes mes (pré-)publications sont accessibles depuis ma page personnelle ou sur arXiv.

## Prépublications

- [1] A. Guillin, P. Le Bris, and P. Monmarché. Uniform in time propagation of chaos for the 2D vortex model and other singular stochastic systems. *arXiv e-prints*, page arXiv :2108.08675, August 2021.
- [2] L. Journal and P. Monmarché. Convergence of the kinetic annealing for general potentials. *arXiv e-prints*, page arXiv :2107.11619, July 2021.
- [3] A. Guillin, P. Le Bris, and P. Monmarché. Convergence rates for the Vlasov-Fokker-Planck equation and uniform in time propagation of chaos in non convex cases. *arXiv e-prints*, page arXiv :2105.09070, May 2021.
- [4] A. Durmus, A. Eberle, A. Enfroy, A. Guillin, and P. Monmarché. Discrete sticky couplings of functional autoregressive processes. *arXiv e-prints*, page arXiv :2104.06771, April 2021.
- [5] T. Lelièvre, L. Maurin, and P. Monmarché. The Adaptive Biasing Force algorithm with non-conservative forces and related topics. *arXiv e-prints*, page arXiv :2102.09957, February 2021.
- [6] P. Monmarché. Almost sure contraction for diffusions on  $\mathbb{R}^d$ . Application to generalised Langevin diffusions. *arXiv e-prints*, page arXiv :2009.10828, September 2020.
- [7] P. Monmarché, M. Rousset, and P.-A. Zitt. Exact targeting of Gibbs distributions using velocity-jump processes. *arXiv e-prints*, page arXiv :2008.09360, August 2020.
- [8] V. Ehrlacher, T. Lelièvre, and P. Monmarché. Adaptive force biasing algorithms : new convergence results and tensor approximations of the bias. Hal preprint, December 2019.
- [9] L. Journal and P. Monmarché. Convergence of the Fleming-Viot algorithm : uniform in time estimates in a compact soft case. *arXiv e-prints*, page arXiv :1910.05060, October 2019.
- [10] P. Monmarché. Elementary coupling approach for non-linear perturbation of Markov processes with mean-field jump mechanisms and related problems. *arXiv e-prints*, page arXiv :1809.10953, Sep 2018.

## Articles

- [1] A. Guillin and P. Monmarché. Uniform long-time and propagation of chaos estimates for mean field kinetic particles in non-convex landscapes. *to appear in Journal of Statistical Physics*, 2021.
- [2] P. Monmarché. High-dimensional MCMC with a standard splitting scheme for the underdamped Langevin diffusion. *to appear in Electronic Journal of Statistics*, 2021.
- [3] E. Löcherbach and P. Monmarché. Metastability for systems of interacting neurons. *to appear in Ann. IHP*, 2021.
- [4] T. Jaffrelot Inizan, F. Célerse, O. Adjoua, D. El Ahdab, L.-H. Jolly, C. Liu, P. Ren, M. Montes, N. Lagarde, L. Lagardère, P. Monmarché, and J.-P. Piquemal. High-resolution mining of the sars-cov-2 main protease conformational space : supercomputer-driven unsupervised adaptive sampling. *Chem. Sci.*, 2021.
- [5] P. Monmarché, J. Weisman, L. Lagardère, and J.-P. Piquemal. Velocity jump processes : An alternative to multi-timestep methods for faster and accurate molecular dynamics simulations. *The Journal of Chemical Physics*, 153(2) :024101, 2020.
- [6] P. Monmarché. Hypocoercivité  $L^2$ , inégalité de concentration, temps d'atteinte et fonctions de Lyapunov. *to appear in Annales Mathématiques Blaise Pascal*, 2020.
- [7] M. Benaïm, C.-E. Bréhier, and P. Monmarché. Analysis of an adaptive biasing force method based on self-interacting dynamics. *Electron. J. Probab.*, 25 :28 pp., 2020.

- [8] N. Fournier, P. Monmarché, and C. Tardif. Simulated annealing in  $\mathbb{R}^d$  with slowly growing potentials. *Stochastic Processes and their Applications*, 131 :276 – 291, 2021.
- [9] P. Monmarché. Kinetic walks for sampling. *ALEA Lat. Am. J. Probab. Math. Stat.*, 17 :491., 2020.
- [10] P. Cattiaux, A. Guillin, P. Monmarché, and C. Zhang. Entropic multipliers method for langevin diffusion and weighted log sobolev inequalities. *Journal of Functional Analysis*, 277(11) :108288, 2019.
- [11] A. Durmus, A. Guillin, and P. Monmarché. Piecewise Deterministic Markov Processes and their invariant measure. *to appear in Ann. IHP*, 2021.
- [12] A. Durmus, A. Guillin, and P. Monmarché. Geometric ergodicity of the bouncy particle sampler. *Ann. Appl. Probab.*, 30(5) :2069–2098, 10 2020.
- [13] P. Monmarché. A note on Fisher Information hypocoercive decay for the linear Boltzmann equation. *Analysis and Mathematical Physics*, 2021.
- [14] C.-E. Gauthier and P. Monmarché. Strongly self-interacting processes on the circle. *Stochastics*, 91(8) :1249–1271, 2019.
- [15] P. Monmarché. Generalized  $\Gamma$  calculus and application to interacting particles on a graph. *Potential Analysis*, 50 :439–466, 2019.
- [16] P. Monmarché. Hypocoercivity in metastable settings and kinetic simulated annealing. *Probability Theory and Related Fields*, Jan 2018.
- [17] P. Monmarché. Weakly self-interacting piecewise deterministic bacterial chemotaxis. *Markov Process. Related Fields*, 23(4) :609–659, 2017.
- [18] P. Monmarché. Long-time behaviour and propagation of chaos for mean field kinetic particles. *Stochastic Process. Appl.*, 127(6) :1721–1737, 2017.
- [19] A. Guillin and P. Monmarché. Optimal linear drift for an hypoelliptic diffusion. *Electronic Communication of Probability*, 21, 2016.
- [20] P. Monmarché. Piecewise deterministic simulated annealing. *ALEA Lat. Am. J. Probab. Math. Stat.*, 13(1) :357–398, 2016.
- [21] P. Monmarché. On  $\mathcal{H}^1$  and entropic convergence for contractive PDMP. *Electronic Journal of Probability*, 20, December 2015.
- [22] P. Monmarché. Hypocoercive relaxation to equilibrium for some kinetic models. *Kinet. Relat. Models*, 7(2) :341–360, 2014.
- [23] L. Miclo and P. Monmarché. Étude spectrale minutieuse de processus moins indécis que les autres. *Séminaire de Probabilités*, 2078 :459–481, 2013.

## Livre

— collaboration à *5 jeunes chercheurs d’avenir 2015*, éditions Le Pommier.

## Proceedings

— A short introduction to Piecewise Deterministic Markov samplers, dans *Stochastic dynamics out of equilibrium*, *Springer Proc. Math. Stat.* 82, Springer, Cham, 2019.

## Encadrement

2021 – ...	Renato Spacek (doctorat, co-dirigé avec Gabriel Stoltz)
2021 – ...	Nicolaï Gouraud (stage M2 puis doctorat, co-dirigé avec Jean-Philip Piquemal)
2021 – ...	Adam Superville (stage M2)
2020 – ...	Pierre Le Bris (stage M2 puis doctorat, co-dirigé avec Arnaud Guillin)
2020 – ...	Hadrien Vroylandt (post-doctorat, co-encadré au sein de l'équipe MAESTRO)
2019 – 2020	Ludovic Cesbron (post-doctorat)
2019	Jeremy Weisman (stage de fin d'étude de l'ENSTA)
2019 – ...	Lucas Journal (stage M2 puis doctorat)
2018 – ...	Lise Maurin (doctorat, co-dirigée par Tony Lelièvre et Jean-Philip Piquemal)
2018	Hayet Ankoud et Basma Naili (doctorantes tunisiennes, séjour Erasmus 3 mois)
2018	Guillaume Chennetier (stage M1, Sorbonne Université)

## Enseignements

08/2018	<b>École d'été Mathematics-Chemistry-HP Computing</b> , Roscoff. TP C++ et scilab pour la dynamique moléculaire et les méthodes MCMC.
2017– ...	<b>MCF</b> , Sorbonne Université. Cours et TD de M1 probabilités computationnelles et statistiques numériques, TD de L3 Théorie de la mesure, Cours et TD de M1 stabilité et contrôle, Cours de probabilités-statistiques en 5A Génie Mécanique à Polytech' Paris, TD et cours de mathématiques général en L1 ; TD de L2 suites et séries de fonction L2 d'Orientation et Insertion Professionnelle, L1 Ateliers de recherche encadrés.
07/2017	<b>École d'été Systèmes Dynamiques</b> , Luminy. cours sur les algorithmes MCMC pour des pré-doctorants chinois.
2011–2015	<b>Vacations puis monitorat</b> , INSA, Toulouse. Mathématiques pour les 3A Génie Civil, encadrement de projets et bureaux d'étude pour les 2A et 3A mathématiques, stages hippocampes (lycéens).
01/2014	<b>Cours doctoral</b> , Kwame Nkrumah University, Kumasi (Ghana). Équations différentielles pour des doctorants ghanéens.
2007–2014	<b>Divers</b> (dans le secondaire) Stage d'un mois au lycée Émile Zola à Rennes en 2010 (1 <sup>ère</sup> S), enseignement bénévole d'un mois dans un collège d'Auroville (Inde) en 2009, soutien scolaire bénévole tout au long de l'année en lycée (à Tours) et lycée professionnel (à Rennes) de 2007 à 2009.

## Responsabilités collectives

2019	Examineur pour l'oral du concours ENS (mathématiques ULCR)
2019– ...	Co-organisateur du séminaire mensuel Mathematic Park
2019– ...	Membre du conseil du LCT
2018– ...	Organisateur du séminaire EMC2 commun LJLL/LCT
2018	Co-organisateur <i>Franco-German Workshop math./comp. chem.</i> , Aachen (Allemagne)
2016–2018	Organisateur du groupe de travail de l'ERC MSMaths
2013–2015	Représentant des doctorants auprès du conseil de l'IMT
2012–2013	Co-responsable du séminaire étudiant de l'IMT

## Financements et distinctions

- 2020 – 2024 porteur du projet ANR SWIDIMS
- 2020 lauréat *Tremplins nouveaux entrants* de la FSI, Sorbonne Université
- 2020 – 2022 membre de l'équipe ISCD MAESTRO, Sorbonne Université (porteur Marco Saitta)
- 2019 – 2023 membre du projet ANR METANOLIN (porteur Julian Tugaut)
- 2018 – 2024 membre de l'ERC EMC2 (porteurs E. Cancès, L. Grigori, Y. Maday, J.-P. Piquemal)
- 2018 – 2021 membre du projet ANR EFI (porteurs Jean Dolbeault et Arnaud Guillin)
- 2018 bourse PEPS de l'INSMI
- 2015 lauréat du Prix de la Recherche Universitaire du journal Le Monde
- 2014 – 2019 membre du projet ERC MSMATH (porteur Tony Lelièvre)
- 2013 – 2017 membre du projet ANR PIECE (porteur Florent Malrieu)

## Diffusion de la culture scientifique

- **Images des maths** : deux articles (*le champ de vecteurs* 2017, *Une vie de couple* 2018), relecteur depuis 2010, participant et/ou lauréat et/ou jury Bulles au Carré (2011–2020).
- **Prix de la Recherche Universitaire du Monde** : vulgarisation de thèse dans le journal Le Monde, participation à un livre collectif, 2015.
- **Ma thèse en 180 secondes** : finale Midi-Pyrénées en 2015 (vidéo sur ma page web).
- **Maths et musique** : divers exposés (séminaire Aromaths à SU 2017, cafés de l'IMT puis à deux reprises pour des lycéens 2014)
- **Maths et BD** : réalisation de bandes dessinées (disponibles sur ma page web), notamment sur ma thèse. Exposé en 2015 aux cafés de l'IMT.
- **Événements divers** : Salon Culture et Jeux Mathématiques 2020, Fête de la Science 2017, Matinales de l'ENPC 2016, Exposé en CPGE 2016, congrès Maths en Jean 2015, Exposcience 2014, Fête de la Science 2010.

## Communications

- 2021 conférence MCM2021 (deux exposés : sessions *non-reversible sampling* et *Wasserstein flows*)  
Congrès SMAI (session *particules en interaction*, organisation de la session *processus tués*)  
Optimal transport and Mean field games Seminar, UCLA (USA)
- 2020 Séminaire de Probabilités et Statistiques, IECL, Nancy  
Statistics and probabilities seminar at KTH Royal Institute of Technology, Stockholm (Suède)  
MCQMC 2020  
Séminaire maths/chimie EMC2, Sorbonne Université  
Séminaire de Probabilités et Statistiques du laboratoire Paul Painlevé, Lille
- 2019 Séminaire de Probabilités de l'Institut Fourier, Grenoble  
Conférence *New trends in analysis and probability*, Université de Sousse (Tunisie)  
ICIAM, Valencia (Espagne)  
Workshop *Qualitative behaviour of kinetic equations*, HIM, Bonn (Allemagne)  
Congrès SMAI, session *Inégalités fonctionnelles en probabilités et analyse*  
Séminaire Finance math., proba. num. et stat. des processus, Paris Diderot  
Séminaire de l'institut Denis Poisson, Orléans

- 2018 Séminaire du CEREMADE, Université Dauphine  
Conférence *Advances in Computational Statistical Physics*, CIRM, Marseille  
Franco-German Workshop on math. aspects in comp. chemistry, Aachen (Allemagne)  
Journées MAS, Université de Bourgogne  
Conférence MCQMC, Rennes  
CANUM, Cap d'Agde  
Geom. Anal. and Part. Diff. Equ. seminar, University of Cambridge (Royaume-Uni)  
Séminaire de probabilités et statistiques, université de Montpellier
- 2017 Séminaire du LJLL, université Paris 6  
Seminar of Probabilities and Statistics, Delft University of Technology (Pays-Bas)  
Journée algorithmes stochastiques, université Dauphine  
Séminaire LPMA Les probabilités du vendredi, Université Paris 6  
Semestre IHP dynamiques hors équilibre, Institut Henri Poincaré, Paris  
Groupe de travail de probabilités, Université Paris 5  
Seminar of the Department of Statistics, University of Oxford (Royaume-Uni)  
Conférence PDE/Probability Interactions : Kinetic Equations, CIRM, Marseille  
Workshop PDMP et sampling, ENPC, Marne-la-Vallée  
Groupe de travail Prob., Théo Erg. et Systèmes Dynamiques, LMRS, Rouen
- 2016 Séminaire de Probabilités et Statistiques, IECL, Nancy  
Séminaire de Probabilités et Statistiques, ENS Lyon  
Junior Seminar, *MCMC algorithms with memory*, INRIA Paris  
Séminaire de Probabilités, École polytechnique fédérale de Zurich (Suisse)  
Séminaire de Probabilités, Université de Neuchâtel (Suisse)  
Séminaire de Probabilités, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suisse)  
School and Workshop on Random Interacting Systems, Bath University (Royaume-Uni)  
Séminaire de Calcul Scientifique du CERMICS, École des Ponts  
Séminaire Probabilités et Statistique, Université de Marseille  
Séminaire de maths appliqués, Université de Nantes  
Groupe de travail de l'ANR PIECE, Université de Jussieu  
Séminaire Gaussbusters, *Laplacien et mathématique*, IRMAR  
Séminaire de probabilités, Université de Rennes (IRMAR)  
Séminaire de probabilités, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand
- 2015 Séminaire de probabilités, Université de Neuchâtel (Suisse)  
Colloque de l'ANR PIECE, Université Rabelais, Tours  
CNRS-PAN Mathematics Summer Institute, Université AGH, Cracovie (Pologne)  
Colloque SMAI, session *Temps long pour les EDP non linéaires ou dégénérées*  
Journée de rencontre Physique (LPT) – Maths (IMT), Toulouse  
Séminaire doctorant commun maths-physique, *Autour de l'(in)stabilité*, LPT  
Séminaire d'analyse, Institut Camille Jordan (ICJ), Lyon
- 2014 Rencontres de l'ANR STAB, ICJ, Lyon  
Rencontres doctorales Lebesgue, *Inégalités fonctionnelles et PDMP*, IRMAR  
Séminaire doctorant, *Les valeurs propres sont dans Laplace*, IMT  
Rencontres doctorales Lambda, Institut de Mathématiques de Bordeaux.  
Colloque Jeunes Probabilistes et Statisticiens, Forges-les-Eaux
- 2013 CNRS-PAN Mathematics Summer Institute, Université AGH, Cracovie (Pologne)  
Semestre Lebesgue, groupe de travail PDMP, IRMAR, Rennes  
Séminaire doctorant, *Équations de transport et processus stochastique*, IMT