

Lucas Gerin

Nationalité Française
40 ans (né en 1983)
2 enfants (2019,2021)
courriel : gerin@cmap.polytechnique.fr

Laboratoire CMAP
École Polytechnique, Route de Saclay,
91128 PALAISEAU CEDEX

<http://gerin.perso.math.cnrs.fr/>

Parcours professionnel

2019-...	Professeur Assistant (éq. MCF)	École Polytechnique (CMAP)
2013-2019	Professeur Hadamard	École Polytechnique (CMAP)
2009-2013	Maître de Conférences	Univ. Paris-Ouest (MODAL'X)
2008-2009	Post-Doctorant	Univ. Paris 7 (LIAFA)
2005-2008	Doctorant	Univ. Nancy (IECL)

Diplômes

- **2018** : Habilitation à diriger des recherches. **Université Paris-Sud**.
Percolation, permutations, particules en interaction
Rapporteurs externes : David Aldous, Brigitte Chauvin
Rapporteur interne : Raphaël Cerf
→ [Lien vers le manuscrit](#)
- **2008** : Thèse de doctorat. **Université Nancy 1**, sous la direction de Philippe Chassaing.
Aspects probabilistes des automates cellulaires
Rapporteurs : Svante Janson, Jean-François Le Gall
→ [Lien vers le manuscrit](#)
- **2004–2005** M2 Probabilités. **Université d'Orsay**.
- **2002–2005** Magistère de Mathématiques Fondamentales et Appliquées et Informatique (Licence de Mathématiques / Agrégation). **École Normale Supérieure Paris**.
- **2000–2002** DEUG Mathématiques et Informatique. **Université Paris 6**.

Animation de la recherche

- 2022 Co-organisateur des journées PC 2022 en l'honneur de Philippe Chassaing (Nancy, \approx 35 participants) ([lien](#))
- 2020-.. Co-organisateur du Colloquium du CMAP ([lien](#))
- 2019-22 Co-organisateur du séminaire du CMAP
- 2019 Membre de l'*Organizing Committee* de PERMUTATION PATTERNS 2019 (Zürich) : Édition des *Proceedings* ([lien](#))
- 2018-.. Membre nommé au Comité scientifique du GdT ALÉA (environ 150 participants, GdT du GDR Informatique Fondamentale et ses Mathématiques) ([lien](#)). Le comité scientifique discute essentiellement du contenu scientifique (mini-cours et exposés invités) des Journées annuelles du GdT (les Journées ALÉA).
- 2017 Co-organisateur des journées ALEA 2017 (CIRM, \approx 95 participants) ([lien](#))
- 2010-12 Co-organisateur du séminaire de Probabilités de MODAL'X.

Tâches collectives

- 2024-.. Nommé au Conseil Académique de l'*Institut Polytechnique de Paris*
2024-.. Co-responsable (avec Stefano De Marco) du Pôle Probabilités (\approx 55 membres dont 24 permanent.e-s) du CMAP
2023-.. Membre du Comité d'ambassadeurs scientifiques pour la Maison Poincaré ([lien](#))
Interventions de médiation dans le musée, interview,...
2020-.. Membre nommé au comité de Département de Maths Appliquées de l'École Polytechnique
2019-.. Membre élu au conseil de laboratoire du CMAP
2021-.. Correspondant parité au CMAP pour l'INSMI
2019-.. Membre du comité *Parité et Égalités Professionnelles* du CMAP
2012-13 Membre élu au *Conseil Consultatif par Discipline* (CCD) à l'Université Paris-Ouest

Jurys/Évaluations

- Jurys de Thèse :
 - 2023 Léo Dort ÉNS Lyon (Rapporteur)
 - 2023 Étienne Bellin École Polytechnique
 - 2020 Barbara Dembin Université Paris Cité
- Comités de sélection :
 - 2018 Université de Valenciennes Section 26
 - 2017 École Polytechnique Section 26
 - 2013 Université Paris-Ouest Nanterre Section 26
 - 2012 Université Bordeaux Section 27
 - 2012 Université Paris-Ouest Nanterre Section 26
 - 2011 Université Paris-Ouest Nanterre Section 26
- Participation à des comités de suivi de thèses (École Polytechnique) (2023-..)
- Jury du concours post-doc FMJH (2020-23)
 - \approx 60 candidats par an (10 dossiers/rapporteur)
- Activité de *Referee* :
 - Probabilités** : *Advances in Applied Mathematics, Annals of Probability, Annals of Applied Probability, Annales de l'IHP (B), Electronic Journal of Combinatorics, Electronic Journal of Probability, Bernoulli, Random Structures & Algorithms, SPA, Discrete Applied Mathematics, ...*
 - Informatique théorique/Combinatoire** : *Theoretical Computer Science, Annales de l'IHP (D), European Journal of Combinatorics, Journal of Combinatorial Theory, Algorithmica, Conférences CiE, FPSAC et AofA.*

Principaux exposés récents

- 2024 Séminaire (LIGM, Marne-La-Vallée), Séminaire Flajolet (IHP)
2023 Séminaires (Collège de France, IRIF (Paris-Cité), Strasbourg)
2022 MasterClass (Mini-cours pré-M2, Nancy) ([lien](#))
Séminaire (LAGA, Paris 13)
2021 Séminaire (LMO, Orsay)
Keynote speaker à *Permutation Patterns '21* (Glasgow online) ([lien](#))
2020 Séminaires (Grenoble, École Polytechnique, Paris 7)
Random Networks and Interacting Particle Systems (ENS-Paris) (annulé : Covid) ([lien](#))
2019 Journées ALEA (CIRM, Marseille), Séminaire (Versailles)

Séjours à l'étranger pour collaboration

- 2021 ~~Columbia University (10 semaines) Cours doctoral, invité par I. Corwin (annulé : Covid)~~
2015-2019 Zürich (6 × 4 jours) invité par M. Bouvel et V. Féray
2013 NYU Shanghai (10 jours) invité par M. Albenque

Diffusion de la culture scientifique

- 2019-2022 Collaborations pour deux manips avec [MuseoScience \(lien\)](#) pour la *Maison Poincaré* (musée de l'IHP)
2020 Co-animation d'une journée de formation pour les Enseignants de Mathématiques du Lycée, à l'occasion de la réforme des programmes. Initiation aux Notebook jupyter. ([lien vers les 2 notebook créés à l'occasion](#))
2013-2019 Une fois par an : rencontre et ateliers d'initiation à la recherche pour des élèves de 1ère S. Exemples d'ateliers :
 - Portes logiques en domino
 - Métrique de la boîte à chaussure
 - Plongeur optimal en Kapla
2011-18 : Animateur/enseignant bénévole pour la colonie [Mat'les vacances \(lien\)](#) pour encadrer des jeunes de 1ère S de lycées défavorisés, motivés par les maths. Également secrétaire de l'Association Paestel.
2010-.. Participations régulières à la Fête de la Science.

Participations à des financements sur projets

- 2024 Rédacteur en tant que porteur principal du projet ANR LOUCCOUM¹ pour l'appel à projets ANR PRC 2024.
20 membres, 440k€ demandés. 2 pôles (Paris et Nancy).
L'objectif est d'étudier différentes structures discrètes aléatoires sous des distributions **non-uniformes**, parce que contraintes ou biaisées par des statistiques pertinentes.
En février 2024 le pré-projet a été sélectionné pour la 2ème phase.
2021 Bénéficiaire par le programme ALLIANCE ([lien](#)) d'un *Visiting Professorship* pour le financement d'un séjour à Columbia (annulé pour cause de Covid).
2017-21 Membre à 25% de l'ANR PPPP (Percolation et Percolation de Premier Passage) ([lien](#)).
2015-16 Porteur du côté français du projet *Permutations Aléatoires Contraintes* dans le cadre d'un *Partenariat Hubert Curien* franco-suisse ([lien](#)).
9 membres, 20k€. 2 pôles (Paris et Zürich).
2015-19 Membre à 10% de l'ANR GRAAL (GRaphes et Arbres ALéatoires).
2011-14 Membre à 25% de l'ANR MAGNUM (Méthodes Algorithmiques pour la Génération aléatoire Non Uniforme) ([lien](#)).
2009-12 Membre à 25% de l'ANR A3 (Arbres Aléatoires et Applications).

1. Large Objects Under Combinatorial Constraints and Outside Uniform Models

Liste des travaux

Articles soumis

[24] **Dense and nondense limits for uniform random intersection graphs.** F.Bassino, M.Bouvel, V.Féray, L.Gerin, A.Pierrot.
Soumis (2024).

[23] **Scaling limit of graph classes through split decomposition.** F.Bassino, M.Bouvel, V.Féray, L.Gerin, A.Pierrot.
Soumis (2023).

Articles publiés

[22] **The Ulam-Hammersley problem for multiset permutations.** L.Gerin.
À paraître dans *Math. Proc. of the Cambridge Philosophical Society* (2024).

[21] **Linear-sized independent sets in random cographs and increasing subsequences in separable permutations.** F.Bassino, M.Bouvel, M.Drmota, V.Féray, L.Gerin, M.Maazoun, A.Pierrot.
Combinatorial Theory, vol.2 (2022), n.3.

[20] **Longest increasing paths with Lipschitz constraints.** A.-L.Basdevant, L.Gerin.
Annales de l'IHP : Probabilités et Statistiques, vol.58 (2022), n.3, p.1849-1868.

[19] **Scaling limits of permutation classes with a finite specification : a dichotomy.** F.Bassino, M.Bouvel, V.Féray, L.Gerin, M.Maazoun, A.Pierrot.
Advances in Mathematics, vol.405 (2022), Article 108513.

[18] **Random cographs : Brownian graphon limit and asymptotic degree distribution.** F.Bassino, M.Bouvel, V.Féray, L.Gerin, M.Maazoun, A.Pierrot.
Random Structures and Algorithms, vol.60 (2022), p.166-200.

[17] **Universal limits in substitution-closed permutation classes.** F.Bassino, M.Bouvel, V.Féray, L.Gerin, M.Maazoun, A.Pierrot.
Journal of the European Mathematical Society, vol.22 (2020), n.11 p. 3565-3639.

[16] **Longest increasing paths with gaps.** A.-L.Basdevant, L.Gerin.
ALEA, vol.16 (2019) p.1141-1163.

[15] **From Hammersley's lines to Hammersley's trees.** A.-L.Basdevant, L.Gerin, J.-B. Gouéré, A.Singh.
Probability Theory and Related Fields, vol.171 (2018), n.1-2 p.1-51.

[14] **Epidemic automaton and the Eden model : various aspects of robustness.** L.Gerin.
In *Probabilistic cellular automata. Theory, Applications and Future Perspectives*. Editors : P.-Y. Louis, F.R.Nardi. Springer.

[13] **The Brownian limit of separable permutations.** F.Bassino, M.Bouvel, V.Féray, L.Gerin, A.Pierrot.
Annals of Probability, vol.46 (2018) n.4, p.2134-2189.

[12] **Discrete Hammersley's lines with sources and sinks.** A.-L.Basdevant, N.Enriquez, L.Gerin, J.-B. Gouéré.
ALEA, vol.13 (2016), p.33-52.

[11] **The Page-Rényi parking process.** L.Gerin.
The Electronic Journal of Combinatorics, vol.22 (2015) n.4, paper 4.4.

[10] **The shape of large balls in highly supercritical percolation.** A.-L.Basdevant, N.Enriquez, L.Gerin, J.-B. Gouéré.
Electronic Journal of Probability, vol.19 (2014) paper n.26, p.1-14.

[9] A branching-selection process related to censored Galton-Walton processes. O.Couronné, L.Gerin.

Annales de l'IHP : Probabilités et Statistiques, vol.50 (2014) n.1, p.84-94.

[8] Distances in the highly supercritical percolation cluster. A.-L.Basdevant, N.Enriquez, L.Gerin.

Annals of Probability, vol.41 (2013) n.6, p.4342-4358.

[7] On the algebraic numbers computable by some generalized Ehrenfest urns. M.Albenque, L.Gerin.

Discrete Math. Theor. Comput. Sci, vol.14 (2012) n.2, p.271-284.

[6] Construction of a short path in high dimensional first passage percolation. O.Couronné, N.Enriquez, L.Gerin.

Electronic Communications in Probability, vol.16 (2011) p.22-28.

[5] Random sampling of lattice paths with constraints, via transportation. L.Gerin.

Proceedings of *Analysis of Algorithms'10*. DMTCS Proceedings, vol.AM (2010), p.317-328.

[4] On the convergence of a population protocol when population goes to infinity.

O.Bournez, P.Chassaing, J.Cohen, L.Gerin, X.Koegler.

Applied Mathematics and Computation, vol.215 (2009) n.4, p.1340-1350.

[3] Examples of fast and slow convergence of 2D asynchronous cellular systems. N.Fatès, L.Gerin.

Journal of Cellular Automata, vol.4 (2009) n.4, p.323-337.

[2] Asynchronous cellular automata and brownian motion. P.Chassaing, L.Gerin.

Proceedings of *Analysis of Algorithms'07*. DMTCS Proceedings, vol.AH (2007), p.385-402.

[1] Efficient estimation of the cardinality of large data sets. P.Chassaing, L.Gerin.

Proceedings of *4th Colloquium on Mathematics and Computer Science*. DMTCS Proceedings, vol.AG (2006), p.419-422.

Autres productions scientifiques

[C] How unfair is the unfair dodgem ? L.Gerin.

Recreational Mathematics Magazine, vol.10 (2023), n.17 p.41-50.

[B] Random uniform permutations. L.Gerin.

Notes de cours pour une MasterClass (2023), 17 pages ([lien](#)).

[A] Percolation et processus de croissance aléatoires. L.Gerin.

Notes de cours pour l'École thématique Journées ALEA (Marseille, 2013), 26 pages ([lien](#)).

Encadrement

Encadrement doctoral

Théo Lenoir Stage de M2 (2020) puis Thèse (2021-...).

Co-encadrement (50%) avec Frédérique Bassino (LIPN, Université Paris-Nord).

Sujet : Convergences de graphes denses aléatoires ; aspects probabilistes de la décomposition modulaire.

Prépublications issues de la thèse :

- Théo Lenoir. *Graph classes with few P_4 's: Universality and Brownian graphon limits*. (2023, 42 pages).
- Théo Lenoir. *Subgraph densities and scaling limits of random graphs with a prescribed modular decomposition* (2023, 31 pages).
- Théo Lenoir. Chatterjee-Diaconis two-point concentration for random hypergraphs (2024, 10 pages).

Maxime Marivain Stage de M2 (2023) puis Thèse (2023-...).

Co-encadrement (50%) avec Anne-Laure Basdevant (LPSM, Sorbonne Université).

Sujet : Percolation et environnements aléatoires.

Encadrement niveau Master

Depuis 2013, encadrement d'une quinzaine de projets de recherche en 3ème année de cycle ingénieur (Projets suivis sur 10 semaines, avec lecture d'articles et implémentation numérique).

Exemples de sujets :

- Croissance de tumeurs cancéreuses : modélisation par automates cellulaires
- Limite hydrodynamique pour le TASEP à deux types
- Apprentissage par renforcement pour le dilemme du prisonnier
- Propagation de rumeurs dans des graphes à attachement préférentiel
- Réseaux de neurones et nombres premiers
- Simulations de processus déterminantaux
- ...

L'un de ces projets a donné suite à une publication : Q.Bertrand, J.Pertinand. Dimension improvement in Dhar's refutation of the Eden conjecture. *Physics Letters A* (2018), 382(11), 761-765. ([lien](#)).

Formation doctorale/pré-doctorale

- Nancy (2022) Mini-cours de 4h30 pour la MasterClass pré-M2 : *Permutations aléatoires et sous-suites croissantes*.
- Paris-Saclay (2017) Mini-cours de 4h30 pour les journées de rentrée des Master de la FMJH : *Permutations aléatoires*.
- École thématique Journées ALEA (Marseille, 2013). Mini-cours de 4h *Percolation et processus de croissance*.

Activités d'enseignement

2013-... : École Polytechnique (192h éq.TD/an)

Cours que j'ai créés et dont j'étais le responsable :

2018-.. Cours/TP *Algorithms for discrete mathematics* (Enseignement en Anglais)

Filière : Bachelor 2ème année.

Effectifs : \approx 50 étudiant·e-s par an

Contenu et format : Mathématiques expérimentales et programmation avec des notebook python :

- Mathématiques expérimentales avec utilisation de différents paradigmes : diviser-pour-régner, récursivité, programmation dynamique,...
- Introduction au calcul formel avec SymPy
- Algèbre linéaire pour la théorie des graphes

Matériel pédagogique : 12 Notebook python ([lien : 9 sont accessibles ici](#)).

2015-.. Cours/TP *Problem solving en Mathématiques appliquées* : optimisation aléatoire en python

Filière : Cycle ingénieur 2ème année.

Effectifs : \approx 25 étudiant·e-s par an

Contenu et format : Introduction à plusieurs problèmes et stratégies en optimisation et modélisation. L'objectif est d'implémenter chaque semaine une nouvelle méthode :

- Apprentissage par renforcement (problème du bandit à 2 bras, *Markov decision process*)
- Méthodes de Las Vegas vs Monte-Carlo
- Optimisation par MCMC et recuit simulé (applications au traitement d'images)
- Algorithmes probabilistes pour la résolution de 2-SAT, 3-SAT
- Introduction à l'arrêt optimal
- Inférence sur des graphes (*Spectral clustering*,...)

Matériel pédagogique : Notebook python ([lien : 4 sont accessibles ici](#)).

2013-17 Cours *Probability Refresher* (Enseignement en Anglais)

Filière : M1 *Data Science for Business*

Effectifs : \approx 30 étudiant·e-s par an

Contenu et format : Cours magistral et TD. L'objectif était donner aux étudiant·e-s étrangers et venant d'autres filières un socle probabiliste similaire à celui des Polytechniciens pour pouvoir suivre une formation en *Data Science*.

Matériel pédagogique : Polycopié (58 pages) ([lien](#)).

Cours dans lesquels je suis intervenu sans en être responsable :

2013-2020 TD (Cycle ingénieur 2ème année) *Chaînes de Markov et Martingales*

Matériel pédagogique que j'ai créé et maintenu : 8 notebook python accessibles et éditables en ligne via SageMathCell ([lien](#)).

2013-.. TD (Cycle ingénieur 1ère année) *Probabilités et Statistiques*

2014-16 TD (Cycle ingénieur 2ème année) *Statistique Mathématique*

Suivis de projets et stages

2013-.. Tuteur de plusieurs *Projets Scientifiques Collectifs*

Filière : Cycle ingénieur 2ème année

Effectifs : 12 projets au total

Contenu et format : Projets académiques ou industriels sur toute la 2ème année du cycle ingénieur, par groupes de 4-7. Exemple de sujets que j'ai proposés et encadrés :

- Files d'attente et prévisions pour le Vélib' : optimisation du système de récompense
- Modèles micro/macroscopiques pour étudier l'efficacité des régulateurs de vitesse
- NLP et Classification automatique d'auteurs dans des romans du XIXè
- Trajectoire optimale pour le RACETRACK
- Modèles "réalistes" pour le principe de Peter-Dilbert (sociologie des entreprises)
- Conjecture des *lits superposés* : vérification assistée par ordinateur
- Apprentissage machine pour la programmation des matchs à Roland Garros
- ...

2013-.. Mini-projets de simulation aléatoire en python

Filière : Cycle ingénieur 1ère année

Effectifs : 10 projets au total, 10 binômes sur chaque projet

Contenu et format : Exemple de sujets que j'ai proposés ([lien](#)) :

- Introduction à l'estimation non-paramétrique
- Propagation d'opinion et renforcement
- Pseudo-générateurs aléatoires pour le *Tetris*
- *Bin Packing* avec paquets aléatoires
- Algorithmes MINCOUNT et HYPERLOGLOG pour les flux de données
- ...

2013-.. Soutenances de stages de fin d'études (entre 5 et 10 par an). Essentiellement en Probabilités appliquées, *Machine Learning*, Mathématiques financières

2013-.. Encadrements d'une quinzaine de projets de recherche en 3ème année de cycle ingénieur (voir détails plus haut page 6)

Responsabilités liées à l'enseignement

2023-.. Co-responsable (en binôme) de l'option *Modélisation probabiliste et statistique* pour les stages de fin d'étude

Filière : Cycle ingénieur 3ème année

Effectifs : Environ 60 stages par an

Contenu et format : Relations avec les encadrant·e·s industriels et académiques, validation des sujets de stages, organisation et participation aux jurys.

2019-.. Responsable de l'option *Modèles probabilistes pour la biologie et la physique* pour les projets de recherche

Filière : Cycle ingénieur 3ème année

Effectifs : 2 à 6 projets par an

Contenu et format : Attribution des sujets, relations étudiant·e·s/encadrant·e·s, soutenances.

2015-.. Recrutement des moniteurs et gestion de leurs services pour le Département de Mathématiques Appliquées (en binôme) (≈ 30 moniteurs, répartition de $\approx 1600h$ éq.TD).

2015-20 Coordinateur des *Projets Scientifiques Collectifs*

Filière : Cycle ingénieur 2ème année

Effectifs : Chaque année : 8 à 10 groupes de 4 à 7 étudiant·e·s

Contenu et format : Validation des sujets et liens avec les encadrant·e·s industriels ou académiques (j'étais parfois moi-même l'encadrant, voir plus haut en p.7), suivi administratif, jury et évaluation finale.

2009-13 : Université Paris-Ouest (Nanterre) (192h éq.TD/an)

Cours dont j'étais le responsable :

2010-13 Cours *Mathématiques 1*

Filière : L1 Économie

Effectifs : 750 étudiant·e-s (répartis en 3 amphis)

Contenu et format : CM et TD. introduction à l'analyse, optimisation avec et sans contraintes pour des fonctions de 1 ou 2 variables. Coordination des groupes de TD et recrutement des vacataires.

Matériel pédagogique : Poly d'exercices ([lien](#)).

2009-13 Cours *Mathématiques 2*

Filière : L1 Droit-Économie

Effectifs : 100 étudiant·e-s

Contenu et format : Optimisation avec et sans contraintes pour des fonctions de plusieurs variables. Cours/TD en amphi.

2012-13 Cours *Statistique Inférentielle*

Filière : L2 Psychologie

Effectifs : 180 étudiant·e-s

Contenu et format : Cours magistral et TD classiques. Introduction à la statistique inférentielle (estimation/intervalles de confiance).

Matériel pédagogique : Transparents de cours ([lien](#)).

Cours dans lesquels je suis intervenu sans en être responsable :

2009-13 TD d'Analyse L1,L2,L3 Eco

2009-13 TD Statistiques L1,L2 Psycho

2011-13 TD Préparation au Concours de Professeurs des Écoles.

2005-2008 : IUT d'Informatique de Nancy 2 (Monitorat, 64h éq.TD/an)

Cours dans lesquels je suis intervenu sans en être responsable :

2005-08 TD de Recherche Opérationnelle

2005-08 TD de Mathématiques discrètes

