Lucas Gerin

Nationalité Française
41 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	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

2026 Co-organisateur d'une École de recherche LOUCCOUM (CIRM, ≈ 50 participants)
2022 Co-organisateur des journées PC 2022 en l'honneur de Philippe Chassaing (Nancy, ≈ 35 participants) (lien)
2020-.. Co-organisateur du Colloquium du CMAP (lien)
2019-22 Co-organisateur du séminaire du CMAP
2019 Membre de l'*Organizing Commitee* 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, ≈ 95 participants) (lien)
2010-12 Co-organisateur du séminaire de Probabilités de MODAL'X.

Tâches collectives

2024-.. Nommé au Conseil Académique (lien) 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 :

2024	Pierrick Siest	Université de Lorraine	(Rapporteur)
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

- Auditions et jury de post-doc pour l'ANR LOUCCOUM (2025)
- 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*, *Journal of Statistical Physics*, ...
  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*.

Langages informatiques et programmation Web

★★★★★ `python`
★★☆☆☆ `PHP`, `SQL`, `SageMath`
★☆☆☆☆ `C`, `Java`, `R`, `scikit-learn`

Principaux exposés récents

2025 Journées MAD (Rouen)
Séminaire des élèves du M2 (Orsay)
Journées nationales du GDR-IFM (Bordeaux)
2024 Séminaire (LIGM, Marne-La-Vallée)
Séminaire Flajolet (IHP)
Journées Cartes (Nanterre)
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)

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

2025 Exposé au Séminaire Aromaths (Sorbonne Université) : *Compter en lançant des pièces : des tanks allemands à l'algorithme CVM*.

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
- Plongeoir 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

2024-29 Coordinateur principal du projet ANR LOUCCOUM (Projet PRC) (lien)
20 membres, Budget : 385k€. 2 pôles (Palaiseau 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.

2021 Bénéficiaire par le programme ALLIANCE (lien) d'un *Visiting Professorship* pour le financement d'un séjour de 10 semaines 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).

Liste des travaux

Articles soumis

[25] Maximal entropy random walks on $\mathbb{Z}$: random and non-random environments. T.Duboux, L.Gerin, Y.Offret.
Preprint (2025).

[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 (2024).

Articles acceptés/publiés

[22] The Ulam-Hammersley problem for multiset permutations. L.Gerin.
Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, vol.177 (2024), n.1 p.23-48.

[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 (2018).

[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 Mathematics and Theoretical Computer Science, 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

[D] Problem 285 (Sheep and democracy). L.Gerin.
European Mathematical Society Magazine, Solved and unsolved problems, vol.131 (2024), p.59.

[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 (ENS Paris).
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 (lien). (2023, 42 pages).
- Théo Lenoir. Subgraph densities and scaling limits of random graphs with a prescribed modular decomposition (lien) (2023, 31 pages).
- Théo Lenoir. Isomorphisms between random d-hypergraphs (lien) (2024, 13 pages).

Maxime Marivain (Université Paris-Saclay).
Stage de M2 (2023) puis Thèse (2023-...).
Co-encadrement (50%) avec Anne-Laure Basdevant (LPSM, Sorbonne Université).
Sujet : Percolation et environnements aléatoires.
Prépublication issue de la thèse :

- Maxime Marivain. Brochette first-passage percolation (lien). (2025, 21 pages).

Encadrement pré-doctoral

Léonie Kittel (ENS Paris).
Stage pré-doctoral (Printemps 2025).
Co-encadrement (50%) Frédérique Bassino (LIPN, Université Paris-Nord).
Sujet : Graphes aléatoires de Erdös-Rényi avec contraintes.

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 à 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

2025-... : Master Parisien de Recherche en Informatique (MPRI)

2025-... Intervenant dans le Cours MPRI 2-15 *Analysis of Algorithms*
Filière : M2 Recherche
Effectifs : 20 étudiant·e·s
Contenu et format : 4×3h : Analysis of randomized algorithms (*random allocations*, *randomized algorithms on graphs*, *data stream algorithms*,...).
Matériel pédagogique : Résumés de cours et exercices (lien).

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*
Filière : *Bachelor* 2ème année.
Effectifs : ≈ 50 étudiant·e·s par an
Contenu et format : 14×2h. 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 : ≈ 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
- Apprentissage sur des graphes (*Spectral clustering*,...)

Matériel pédagogique : Notebook `python` (lien : 4 sont accessibles ici).

2013-17 Cours *Probability Refresher*
Filière : M1 *Data Science for Business* X-HEC
Effectifs : ≈ 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 :

- Modèles micro/macroscopiques pour étudier l'efficacité des régulateurs de vitesse
- NLP et Classification automatique d'auteurs dans des romans du XIXè
- Modèles "réalistes" pour le principe de Peter-Dilbert
- Conjecture des *lits superposés* : vérification assistée par ordinateur (lien : Prix du PSC 2024)
- Algorithmes de classification 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) :

- 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 avec Aymeric Dieuleveut) 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-.. Gestion des ACE (Activités Complémentaires d'Enseignement) pour les doctorant·e·s pour le Département de Mathématiques Appliquées (en binôme, actuellement avec Igor Kortchemski)

- sélection et recrutement des candidat·e·s à une ACE
- organisation des services d'enseignements ($\approx$ 30 doctorant·e·s, répartition de $\approx$ 1600h éq.TD en cycle ingénieur, Bachelor, Master).

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.8), 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 : 250 étudiant·e·s
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 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