

# Zoé VARIN

*Doctorante au LaBRI*

\* 13 Juillet 1998

☎ 07 81 66 28 43

✉ zoe.varin@u-bordeaux.fr

🌐 [www.labri.fr/perso/zvarin/](http://www.labri.fr/perso/zvarin/)



2022 - 2025 **Thèse sous la direction de Jean-François Marckert**, LaBRI, Université de Bordeaux

Étude de modèles (aléatoires) de diffusion, discrets et continus.

Il s'agit d'un sujet à la frontière entre informatique théorique, combinatoire, et théorie des probabilités.

## Formation

2021-2022 **Projet Long de Recherche**, Année constituée principalement de deux stages de recherche, à Bath puis à Nancy

2019-2021 **Master Informatique fondamentale, ENS de Lyon**

- année de M1 (en anglais), obtenu avec une moyenne de 16.53/20 :
  - différents cours d'informatique, dont : Optimisation and Approximation, Information Theory, Computational Complexity, Machine Learning, Computer Algebra,
  - groupe de lecture sur la théorie algorithmique des jeux (encadré par Mateusz Skomra et Stéphan Thomassé),
  - cours additionnels du département de Mathématiques : Intégration et Probabilités (en français), Advanced Probabilities, Stochastic Processes.
- année de M2 (en anglais), obtenu avec une moyenne de 17.13/20. Parmi les cours suivis :
  - Concentration of measure in probability and high-dimensional statistical learning (Guillaume Aubrun, Aurélien Garivier et Rémi Gribonval),
  - The structure of graphs of high chromatic number (Marthe Bonamy et Stéphan Thomassé),
  - Modern algorithms for symbolic summation and integration (Alin Bostan, Bruno Salvy et Gilles Villard),
  - Statistical Physics, cours du M2 Mathématiques Avancées (Christophe Garban).

2018-2019 **L3 Informatique Fondamentale, ENS de Lyon**

**L3 Mathématiques, Université Lyon 1**

**Cambridge English : Advanced (CAE)**, *certificat d'aptitude en anglais niveau C1*

2016-2018 **CPGE en MPSI et MP\*, option informatique, Lycée Pothier, Orléans (45)**

Admission à l'ENS de Lyon.

2016 **Baccalauréat Série S, Lycée Jacques Monod, Saint Jean de Braye (45)**

Mention Très Bien, Section Européenne Anglais.

## Stages de recherche

Mars-Juillet 2022 **Exemple de système de particules en interaction : le TASEP sur un arbre**, stage de 4 mois encadré par Régine Marchand, Institut Elie Cartan de Lorraine

Octobre 2021 - Mars 2022 **Probabilistic analysis of a reinforcement-learning algorithm for finding shortest paths**, stage de 5 mois encadré par Daniel Kious et Cécile Mailler, Université de Bath (Angleterre)

Février-Juin 2021 **Aspects combinatoires et probabilistes d'un système de particules**, stage de 5 mois encadré par Jean-François Marckert, LaBRI, Université de Bordeaux

Avril-Juillet 2020 **Algorithmes de génération aléatoire de processus de Schur**, stage de 3 mois encadré par Jérémie Bouttier et co-encadré par Harriet Walsh, ENS de Lyon

Été 2019 **Couplages contraints dans les graphes**, stage de 6 semaines encadré par Julien Bensmail et Nicolas Nisse, Équipe COATI, Sophia Antipolis

---

## Activité de recherche

J'étudie principalement des systèmes de particules (ou des processus de diffusion dans des cas continus) sur le cercle, avec des outils probabilistes et combinatoires. Dans un premier article [J1], on étudie une famille de processus discrets sur  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  (dont le modèle de golf que je définis plus bas, mais également le processus de parking classique). Dans un travail en fin de rédaction avec Jean-François Marckert [P3], nous étudions un modèle continu, aléatoire, de diffusion de masses sur le cercle unité. Dans les deux cas,

- on montre des principes d'universalité sur la loi des intervalles libres/occupés pour ces modèles : sous des hypothèses raisonnables sur la politique de déplacement des particules/d'étalement la masse sur le cercle, la loi de certaines propriétés du modèle (typiquement, les tailles des intervalles libres ou occupés) ne dépend pas de la politique en question,
- on donne des représentations explicites des lois d'occupation, pour toute politique de déplacement/dispersion, et on établit des résultats de convergence en loi lorsque le nombre de particules/masses tend vers l'infini, des transitions de phases, et on fait des liens avec d'autres modèles (notamment, le coalescent additif).

Enfin, dans un dernier travail avec Cécile Mailler (en cours de rédaction), on étudie un modèle d'apprentissage par renforcement sur un graphe, dans lequel des fourmis partent d'un nids (aléatoire) et font une marche aléatoire pondérée par les poids des arêtes jusqu'à une source de nourriture. À leur retour, elles renforcent les arêtes (en ajoutant 1 à leur poids) appartenant au chemin aller auquel on a enlevé les boucles inutiles. On montre que sur une certaine famille de graphes, obtenus en recollant sous forme de triangle trois graphes séries-parallèles, les poids des arêtes (normalisés) convergent, vers des variables aléatoires non nulles si et seulement si les arêtes appartiennent à certains plus-courts chemins.

---

## Publications

### Journal

- J1. Z. Varin. **The golf model on  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$  and on  $\mathbb{Z}$ .** *Electron. J. Probab.* Vol. 30, Paper No. 1. ISSN : 1083-6489. <https://doi.org/10.1214/25-ejp1298> (2025).

### Prochainement sur Arxiv

- P2. C. Mailler & Z. Varin. **Finding shortest paths on series-parallel graphs with a loop-erased reinforcement process with several nests.** 2025+.
- P3. J.-F. Marckert & Z. Varin. **Dispersion models on a circle : universal properties and asymptotic results.** 2025+.

Le papier [P3] est en fin de rédaction. Le papier [P2] est également en cours de rédaction.

---

## Exposés

- Août 2024 **Journées ALEA**, Marseille
- Février 2025 **Journées Combinatoire de Bordeaux**
- Août 2024 **Journées MAS**, Poitiers
- Juin 2024 **Journées de probabilités**, Institut de Mathématiques de Bordeaux
- Mai 2024 **Séminaire Probabilités et Statistiques**, Orsay
- Novembre 2023 **Journée scientifique "Automates cellulaires, systèmes de particules, et auto-organisation"**, LMRS, Rouen
- Juillet 2023 **Journées ANR Combiné**, IRIF, Paris
- Mars 2023 **Journées ALEA**, CIRM, Marseille
- Déc. 2022 **Séminaire de l'équipe Combinatoire et interactions**, LaBRI, Bordeaux
- Juin 2022 **Groupe de travail de l'équipe ProbaStat**, IECL, Nancy

---

## Enseignement

- Automne 2024 **Analyse, Classification et indexation de données**, Université de Bordeaux, TP (en Python) à des étudiants en M1.

- Automne 2024 **Modèles de la programmation et du calcul**, Université de Bordeaux, TD à des étudiants en troisième année de licence Maths-Info.
- Printemps 2024 et 2025 **Stages**, Université de Bordeaux, Enseignante-référente pour trois étudiants de M2 ; participation à la correction des rapports et aux jury de soutenances
- Printemps 2024 **Techniques algorithmiques et programmation**, Université de Bordeaux, TD et TP (en C) à des étudiants en troisième année de licence Maths-Info.
- Printemps 2024 **Projet de programmation**, Université de Bordeaux, Encadrement d'un groupe de 4 étudiants en première année de master, pour un projet de 4 mois ; participation aux jury de soutenances  
sujet : Jouer à 7 Wonders
- Automne 2023 **Algorithmique des structures de données**, Université de Bordeaux, TP (en C) à des étudiants en deuxième année de licence Maths-Info.
- Printemps 2023 **Algorithmique sur des structures arborescentes**, Université de Bordeaux, TD et TP (OCaml) à des étudiants en deuxième année de licence.
- Automne 2022 **Probabilités, statistiques et combinatoire**, Université de Bordeaux, TD et TP(Python) à des étudiants en deuxième année de licence.

## Service académique

- 2023-2024 **Co-organisation du séminaire hebdomadaire de l'équipe**, *équipe combinatoire et interactions du LaBRI*
- Printemps 2023 **Co-organisation d'un séminaire pour les stagiaires du département CombAlgo**
- Janvier 2023 **Arbitrage d'un article**, *Pour la conférence FPSAC*

## Expériences professionnelles non académiques

- Été 2018 **Préparation de commandes et expéditions**, *SEFALOG, plateforme logistique du groupe DEF*
- 2016–2019 **Cours particuliers de mathématiques niveau lycée et collège**
- Juillet 2016 **Animatrice Centre de Loisirs**, *Planète Loisirs*, Saint-Denis de l'Hôtel (45)
- Août 2014 **Animatrice stagiaire Centre de Loisirs**, *Planète Loisirs*, Saint-Denis de l'Hôtel (45)

## Compétences

### Informatique

- Langages
- Python : niveau confirmé
  - C++, C, OCaml, Maple, Sage : niveau intermédiaire
  - Makefile, Coq : niveau débutant

- Autres
- Systèmes d'exploitation : Windows, Linux
  - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, Git

### Langues

- |          |               |
|----------|---------------|
| Anglais  | Niveau C1     |
| Espagnol | Intermédiaire |
| Italien  | Débutant      |

## Loisirs

J'aime beaucoup les jeux de sociétés et la pâtisserie. Je suis aussi amatrice de sport, pratiquante comme spectatrice, en particulier de handball et d'Ultimate Frisbee (sport que je pratique au sein des divers clubs par lesquels je suis passée ces quatre dernières années). Je suis d'ailleurs secrétaire de l'association Ultimate Bègles.