

# Catherine Fontaine

e-mail: [catherine.fontaine2@mail.mcgill.ca](mailto:catherine.fontaine2@mail.mcgill.ca)

site internet: <https://catherinefontaine.github.io/fr/>

## ÉDUCATION

---

**Université McGill** 09/2025 – 01/2027

Maîtrise en sciences (M.Sc.) en mathématiques et statistiques (Thèse)

**Université McGill** 09/2021 – 04/2025

B.Sc. Mathématiques et informatique profil honor

Obtenu un « First Class Honours Degree » avec mention GPA : 3.91

- Cours : Théorie des probabilité avancée I & II, Mathématiques pour l'intelligence artificiel, Introduction en apprentissage automatique, Analyse I, II & III, Algèbre I, II, III & IV

## FORMATION COMPLÉMENTAIRE

---

**CRM-PIMS Summer School in Probability** Université de la Colombie-Britannique, 06/2025

- Un mois de conférences sur la percolation, les estimations du noyau de la chaleur et d'autres sujets en processus stochastiques.

**Directed Reading Program** Université McGill, Superviseur : Tasmin Chu, 01/2025-06/2025

- Une initiative de mentorat jumelant des étudiants aux cycles supérieurs et des étudiants de premier cycle pour collaborer à un projet de lecture supervisée.
- Étude des chaînes de Markov, des marches aléatoires sur les graphes et des analogies avec les réseaux électriques (Levin & Peres, Lyons & Peres).
- Analyse de la percolation et de certains processus de branchement.

**CRM-PIMS Summer School in Probability** Université de Montréal, 07/2024

- Un mois de conférences couvrant les domaines des matrices aléatoires, des marches aléatoires, du phénomène de condensation dans les arbres aléatoires, et d'autres sujets en processus stochastiques.

**Accelerated Introduction to ML** McGill Artificial Intelligence Society, 01/2023-04/2023

- Sélectionnée parmi vingt étudiants pour participer à un cours intensif de dix semaines sur l'apprentissage automatique.
- Implémentation de plusieurs algorithmes en apprentissage automatique dont KNN, la régression linéaire, naïve Bayes, SVM et les forêts aléatoires.

## COMPÉTENCES

---

**Langues :** Français (langue maternelle), Anglais (niveau professionnel)

**Langages de programmation :** Python, Java, C, Bash, MIPS

**Bibliothèques et outils :** Scikit-Learn, NumPy, SageMath, Pandas

## PROJETS DE RECHERCHE

---

### École d'informatique de l'Université McGill

2024/09 – 2024/12

*Cours de projet de recherche (COMP 400)*

**Projet :** Dimension de cliques dans un graphe de contradiction d'une classe de concept.

**Superviseur :** Prof. Hamed Hatami

- Étude de la dimension de clique des graphes de contradiction pour diverses classes de concepts pour améliorer la borne supérieure connue.
- Un problème introduit dans « A Unified Characterization of Private Learnability via Graph Theory » de Alon, Moran, Scheffler et Yehudayoff.

### Département de mathématiques et statistique de l'Université McGill

2024/05 – 2024/11

*Stagiaire en recherche*

**Projet :** Optimal root recovery for uniform attachment trees and  $d$ -regular growing trees.

**Superviseur :** Prof. Louigi Addario-Berry

- Mener des recherches sur les algorithmes de recherche de racine dans les arbres aléatoires générés selon le modèle d'attachement uniforme.
- Amélioration des bornes dans « Finding Adam in Random Growing Trees » de Bubeck et al.
- Co-auteur d'un article présentant ces résultats, disponible sur arXiv.

### École d'informatique de l'Université McGill

2024/01 – 2024/04

*Projet pour le cours de deuxième cycle sur les mathématiques appliquées à l'IA*

**Projet :** Confidentialité différentielle de façon non interactive

**Professeur :** Prof. Prakash Panangaden

- Réalisation d'une étude sur la confidentialité différentielle en mode non interactif, une approche directe pour la protection des données sensibles.
- Analyse approfondie de l'article « A Learning Theory Approach to Non-Interactive Database Privacy » de Blum et al.

### Département de mathématiques et statistique de l'Université McGill

2023/05 – 2023/08

*Stagiaire en recherche*

**Projet :** Computing Counterexamples to Serre's Modularity Conjecture

**Superviseur :** Prof. Patrick Allen

- Conception et implémentation d'un algorithme en Python utilisant SageMath pour calculer des contre-exemples à une partie de la conjecture de modularité de Serre dans les domaines des formes modulaires et des représentations de Galois.

## PUBLICATION

---

L. Addario-Berry, C. Fontaine, R. Khanfir, L.-R. Langevin, S. Têtu, (2024) *Optimal root recovery for uniform attachment trees and  $d$ -regular growing trees*, <https://arxiv.org/abs/2411.18614>,

## PRÉSENTATIONS SCIENTIFIQUES

---

C. Fontaine (2025), *Arbres aléatoires*, **Collège André-Grasset**.

C. Fontaine, et S. Têtu (2025), *Identification de la racine d'un arbre aléatoire généré par attachement uniforme*, **Les séminaires universitaires en mathématiques à Montréal (SUMM)**.

C. Fontaine, (2024), *Where does a random tree begins ?* **Université McGill**.

C. Fontaine, R. Aron et Z. Horton, (2023), *Computing Counterexamples to Serre's Modularity Conjecture*, **Université McGill**.

## RÉCOMPENSES ACADÉMIQUES ET FINANCEMENTS DE RECHERCHE

---

Bourse d'études supérieures en recherche du Canada, maîtrise — CRNSG	27,000 CAD, 2025
Faculté des sciences bourse à l'inscription — Université McGill	5,000 CAD, 2025
Prix d'excellence aux études supérieures — Université McGill	2,870 CAD, 2025
Bourse de recherche au premier cycle — CRNSG	8,950 CAD, 2025
Bourse de recherche au premier cycle — CRNSG	8,700 CAD, 2024
Supplément à la Bourse de recherche au premier cycle — FRQ	1,500 CAD, 2024
Science Undergraduate Research Award — Université McGill	8,350 CAD, 2023

## SERVICE COMMUNAUTAIRE

---

- VP Évènement** — McGill Artificial Intelligence Society 11/2024 – 04/2025
- Organisation de MAIS Hacks, un hackathon en intelligence artificielle et apprentissage automatique réunissant 100 participants, avec des partenariats industriels et des ateliers techniques.
- Productrice de podcasts** — McGill Artificial Intelligence Society 04/2024 – 11/2024
- Planification de podcasts avec des experts en intelligence artificielle issus du milieu universitaire et de l'industrie.
- VP Évènement** — McGill Artificial Intelligence Society 04/2023 – 04/2024
- Organisation de MAIS Hacks, un hackathon en IA/ML regroupant 150 participants.
  - Organisation de MAIS Learnathon, une série de conférences avec 80 participants, mettant en avant des experts en IA/ML.

## PROJETS DE PROGRAMMATION

---

- Création d'un réseau de neurones artificiels pour la classification d'images** Université McGill, 03/2025-04/2025
- Implémentation d'un perceptron multicouche (MLP) pour classifier les images de Kuzushiji-MNIST, en explorant l'impact de la profondeur du réseau, des fonctions d'activation et de la régularisation sur la performance du modèle.
  - Comparaison des résultats avec ceux obtenus par des réseaux de neurones convolutifs (CNN).

- Système de fichiers codé utilisant C** Université McGill, 10/2023
- Conception d'un système de fichiers en C pour une gestion de mémoire simplifiée, permettant aux utilisateurs de créer, supprimer, lire et écrire des fichiers.

## EXPÉRIENCE DE TRAVAIL

---

- Assistante gérant** — Hogg Hardware Juin. 2020 – Jan. 2024
- Travail à temps partiel dans une quincaillerie, aidant le gérant avec la gestion des stocks.