

## Informations pratiques

### Responsables pédagogiques

Nicolas CURIEN - nicolas.curien@gmail.com  
Matthieu LERASLE - matthieu.lerasle@ensae.fr

### Secrétariat pédagogique

Séverine SIMON  
secretariatm2.math@universite-paris-saclay.fr  
Bureau 1D1 (1<sup>er</sup> Étage balcon sur Hall), Bâtiment 307, Campus  
d'Orsay. Tél. 01-69-15-71-53

### Adresse courrier

LMO, Bâtiment 307, Université Paris-Saclay, 91405 ORSAY Cedex

### Lieux de formation

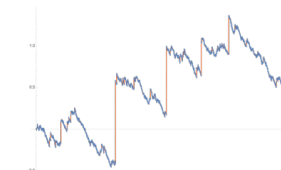
ORSAY  
Laboratoire Mathématiques d'ORSAY (Bâtiment 307)  
PALAISEAU  
Ecole Polytechnique,  
Telecom ParisTech,  
ENSAE  
EDF Lab Saclay



## Master 2

# MATHÉMATIQUES DE L'ALÉATOIRE (MDA)

Enseignements donnés en français et en anglais.  
Formation initiale, co-accréditée avec IPParis



## Objectifs

- + Apprendre à modéliser et étudier les phénomènes aléatoires
- + Explorer les applications de ces méthodes mathématiques dans d'autres sciences : sciences des données, physique statistique, physique théorique, biologie, écologie, théorie de l'information, théorie du signal...
- + Compréhension scientifique de l'analyse de données et de l'apprentissage automatique

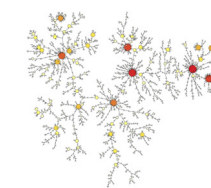
### Les + de la formation :

Un spectre de thématiques très large couvrant les probabilités, la statistique ainsi que les algorithmes stochastiques et le machine learning.

Un encadrement personnalisé  
Une formation du meilleur niveau international

2 finalités possibles en fonction des cours choisis :

- + Finalité Probabilités et Statistiques (ProbaStat)
- + Finalité Statistiques et Machine Learning (StatML)



## Compétences

- + Maîtriser et mettre en œuvre des outils et méthodes mathématiques de haut niveau.
- + Concevoir et rédiger une preuve mathématique rigoureuse.
- + Comprendre et modéliser mathématiquement un problème afin de le résoudre.
- + Analyser un document de recherche en vue de sa synthèse et de son exploitation.
- + Maîtriser des outils numériques et langages de programmation de référence.
- + Expliquer clairement une théorie et des résultats mathématiques.

## Débouchés

Le débouché principal est la poursuite en thèse (plus de 80%), qu'elle soit académique ou industrielle (CIFRE). Embauche en tant que Data Scientist, dans les assurances, dans la finance ... ou carrière dans l'enseignement des mathématiques.

## Admission

L'accès se fait après examen du dossier. Le nombre total de places est limité à 40 étudiant.e.s (20 par finalité).

Le M2 Mathématiques de l'Aléatoire s'adresse en particulier aux :

- + Élèves des Ecoles Normales Supérieures
- + Étudiants issus d'un master de mathématiques fondamentales
- + Élèves issus des grandes écoles d'ingénieur ayant l'équivalent d'un M1 de mathématiques (4<sup>e</sup> année du cycle ingénieur polytechnicien, Elèves de l'Ecole CentraleSupélec, de l'ENSAE, Telecom...)
- + Étudiants d'établissements français ou internationaux possédant un bagage mathématique solide de niveau bac+4.

## Modalités de candidature

Période de candidature : 1 Janvier - 1 Juillet

Pour postuler et consulter la liste des pièces à fournir : site web de la Graduate School Mathématiques (<https://www.universite-paris-saclay.fr/gs-maths>), partie « M2 Mathématiques de l'Aléatoire », rubrique « modalités de candidature ».

## Enseignements

### Semestre 1

L'année débute par deux cours de remise à niveau (non validant mais fortement recommandés) en probabilités et en statistiques.

**Cours au choix** (liste exhaustive sur le site internet de la GS)

Modèles graphiques pour l'accès à l'information à grande échelle

Chaîne de Markov : Approfondissement

Mouvement brownien et calcul stochastique

Apprentissage statistique et rééchantillonnage

Théorie ergodique

Graphes Aléatoires

Statistical Learning Theory

Optimization for Data Science

Convex analysis and optimisation theory

Generalisation properties of algorithms in ML

Concentration et sélection de modèles

Concentration de la mesure

**Séminaires des élèves** (obligatoire)

Il présente aux étudiants des sujets de recherche actuels et leur permet d'être en contact avec des chercheurs de tous niveaux, de doctorant à professeur.

### Semestre 2

Il regroupe des cours plus spécialisées qui ouvrent sur des thématiques de recherche actuelles. Il est complété par un stage ou un mémoire obligatoire.

**Cours au choix** (liste exhaustive sur le site internet de la GS)

Apprentissage et optimisation séquentielle

Temps locaux et théorie des excursions

Statistiques spatiales pour l'environnement

Processus de branchement et populations structurées

Online Learning and Aggregation

Modèles statistiques pour la génomique

Matrices aléatoires

Inférence sur de grandes graphes

Geometric Methods in Machine Learning

Fiabilité des systèmes

Bayésien non paramétrique

**+ Stage ou mémoire**

Chaque étudiant.e prépare, à partir d'articles de recherche, un projet personnel encadré. Ce projet peut être remplacé par un stage en entreprise ou dans un organisme public de recherche.

