

## MASTER 2 “MATHÉMATIQUES AVANCÉES”, 2024-2025

Co-accrédité

“Ecole Normale Supérieure de Lyon (ENSL)”

“Université Claude Bernard (Lyon 1)”

### 1. CONTACTS

**Secrétariat.** Sophie Bonche, ENSL site Monod, bâtiment LE, bureau 536, allée Allan C. Wilson, 04.72.72.85.53, [departement.math@ens-lyon.fr](mailto:departement.math@ens-lyon.fr) ou [sophie.bonche@ens-lyon.fr](mailto:sophie.bonche@ens-lyon.fr)  
Delphine Jouve, Université Claude Bernard, 04.72.44.85.53, [delphine.jouve@univ-lyon1.fr](mailto:delphine.jouve@univ-lyon1.fr)

**Page web.** [mathematiques.ens-lyon.fr](http://mathematiques.ens-lyon.fr), Master 2, et [etudes.ens-lyon.fr](http://etudes.ens-lyon.fr)

#### **Responsable du MA2.**

— Nicolas Rougerie, ENSL site Monod, bâtiment GN1, 4ème étage, bureau Sud 418 MGN1 (439), 04 26 23 38 45 [nicolas.rougerie@ens-lyon.fr](mailto:nicolas.rougerie@ens-lyon.fr)

#### **Responsables du parcours “Partial differential equations and applications”.**

— Nicolas Rougerie, ENSL. [nicolas.rougerie@ens-lyon.fr](mailto:nicolas.rougerie@ens-lyon.fr)  
— Filippo Santambrogio, Lyon 1. [santambrogio@math.univ-lyon1.fr](mailto:santambrogio@math.univ-lyon1.fr)

#### **Responsables du parcours “Probability and Statistics”.**

— Marielle Simon, Lyon 1. [msimon@math.univ-lyon1.fr](mailto:msimon@math.univ-lyon1.fr)  
— Aurélien Garivier, ENSL. [aurelien.garivier@ens-lyon.fr](mailto:aurelien.garivier@ens-lyon.fr)

#### **Responsables du parcours “Topics in Complex Algebraic, Kähler and Symplectic geometries”.**

— Eveline Legendre, Lyon 1. [eveline.legendre@univ-lyon1.fr](mailto:eveline.legendre@univ-lyon1.fr)  
— Aurélien Alvarez, ENSL. [aurelien.alvarez@ens-lyon.fr](mailto:aurelien.alvarez@ens-lyon.fr)

#### **Responsable du parcours “Arithmetic”.**

— Sophie Morel, ENSL. [sophie.morel@ens-lyon.fr](mailto:sophie.morel@ens-lyon.fr)

#### **Responsable du parcours “Higher Algebra and Formalised Mathematics”.**

— Stéphane Gaussent, Lyon 1. [stephane.gaussent@univ-st-etienne.fr](mailto:stephane.gaussent@univ-st-etienne.fr)

**!! IMPORTANT!!**

- Le moyen de communications privilégié dans le monde académique est le courriel/email.
- Donner aux responsables du M2 et des cours que vous suivez une adresse email valable que vous consulterez quotidiennement.
- Accuser réception des messages et y répondre si nécessaire.

- **Ecrire un email au responsable de la formation (à l'issue de la réunion de rentrée) pour que votre adresse soit enregistrée** est le meilleur moyen de ne pas manquer d'information.

## 2. CALENDRIER DU 1ER SEMESTRE

- Cours de mise à niveau du lundi 26/08 au vendredi 06/09
- Réunion de rentrée le vendredi 06/09 à 14h-16h, Amphi A, ENSL
- Début des cours le lundi 09/09
- Congés : semaine du 28/10
- Fin des cours le vendredi 13/12
- Examens : semaine du 16/12
- Congés du samedi 23/12 au lundi 08/01

## 3. CONTENU DU 1ER SEMESTRE

- Chaque étudiant suit 3 cours fondamentaux, 6 ECTS par cours
- Il y a 5 parcours en 2023-2024
  - Partial differential equations and applications
  - Probability and Statistics
  - Topics in Complex Algebraic, Kähler and Symplectic geometries
  - Arithmetic
  - Higher Algebra and Formalised Mathematics
- Avec l'accord préalable du responsable du MA2, on peut mélanger des parcours (typiquement EDPs et Probabilités, ou Géométrie et Théorie des Nombres)
- Exceptionnellement (accord préalable à obtenir !), on peut importer des cours d'autres M2 (maths en action, info, physique, etc). Idem au 2ème semestre
- On peut suivre plus de 3 cours, et garder les 3 meilleures notes
- S'il y a un étudiant du M2 non francophone, le cours est donné en anglais

## 4. NOTATION DES COURS DU 1ER SEMESTRE

- Chaque cours fondamental comprend 24h de cours. L'évaluation dépend de l'enseignant du cours.
- Diverses formes d'évaluations possibles (partiel, contrôle continu, exposé, rapport, oral, devoir ... et leurs divers panachages)

## 5. CALENDRIER DU 2ÈME SEMESTRE

- Début des cours le lundi 06/01
- Congés : semaine du 03/03
- "Séminaire en anglais" en février ou mars
- Fin des cours le vendredi 21/03
- Examens du lundi 24/03 au vendredi 28/03
- Début des stages le lundi 31/03

## 6. CONTENU DU 2ÈME SEMESTRE

- Chaque étudiant suit 3x24h ou 4x18h de cours, pour 18 ECTS
- Chaque cours avancé fait l'objet d'une évaluation, déterminée par l'enseignant

- Le séminaire en anglais a lieu vers février ou mars. Il y a des groupes thématiques de 6-8 étudiants, avec un encadrant par groupe. Chaque étudiant étudie un article de recherche, fait un exposé de 30 min et écrit un court rapport (5-10 pages). Les étudiants de chaque groupe participent aux exposés les uns des autres en posant des questions. Tout ceci se fait en anglais, et compte pour 6 ECTS (4 pour les maths et 2 pour l'anglais)

## 7. STAGE DE M2

- Le stage dure 4 mois (min 16 semaines), et peut avoir lieu à l'UMPA ou à l'ICJ, ou encore dans un autre labo, en France ou à l'étranger. Il compte pour 18 ECTS.
- Commencer à le chercher rapidement ! Il peut vous servir à vous orienter pour la thèse, ou bien vous permettre d'explorer un domaine qui vous intrigue vers lequel vous voudriez vous diriger.
- Les boursiers Milyon et Ampère doivent en principe faire leur stage à l'UMPA, l'ICJ ou au LIP.
- Le stage donne lieu à un mémoire (~ 30 pages, c'est plutôt un maximum) et une soutenance (exposé de 30 min, suivi de 15 min de questions) devant un jury à l'ENSL (typiquement, devant deux mathématiciens connaisseurs du domaine de votre stage, au sens large).
- Le stage a lieu d'avril à juillet, et la soutenance fin août ou début septembre (semaines du 25 Août et du 1 Septembre). Le calendrier peut être avancé si vraiment nécessaire (contacter le responsable en avance).
- Pour les étudiants non salariés (y compris les boursiers), le stage est normalement rémunéré par le labo d'accueil s'il a lieu en France. Ceci peut poser problème dans certaines institutions radines, l'anticiper. Le stage peut alors avoir lieu à temps partiel (contacter le responsable qui peut aider à trouver des arrangements).
- Le sujet du stage doit être dans un domaine actif de la recherche, même s'il peut être essentiellement bibliographique. Il n'y a pas nécessairement de contribution nouvelle, mais en tous cas une appropriation de problématiques/de résultats de recherches actuelles.
- Il faut insister sur la clarté du rapport et de la soutenance : il s'agit de démontrer votre capacité à communiquer des informations de niveau recherche à des mathématiciens professionnels.
- NB : a priori vous en savez plus sur votre sujet que votre jury, en tenir compte ! Ne pré-supposez pas trop de pré-requis.
- Un excellent mémoire ressemble à un article de recherche ou de revue. Une excellente soutenance ressemble à un séminaire de recherche. On peut avoir une bonne note sans atteindre ce but, mais il est bon de l'avoir en tête.

## 8. VALIDATION DU MA2 ET DU MASTER

- Il y a trois conditions pour valider son MA2 : (1) une moyenne  $\geq 10$  au S1 (cours fondamentaux) pour 18 ECTS (2) une moyenne  $\geq 10$  au S2 (cours avancés et séminaire d'anglais) pour 24 ECTS (3) une note  $\geq 10$  au stage, pour 18 ECTS.

- Les conditions de validation de l'année de diplôme de l'ENS ne sont pas nécessairement les mêmes.
- Il peut y avoir une seconde session pour les cours, mais pas pour le séminaire en anglais, ni pour le stage.
- La note finale du M2 est la moyenne pondérée des cours, du séminaire, et du stage, pour 60 ECTS.
- Le MA2 permet de valider le master de maths avancées, quel que soit le M1 suivi. La note finale du master est la moyenne du M1 et du MA2.

## 9. APRÈS LE MA2

La suite naturelle du MA2 est une thèse. En pratique, les choses sont un peu compliquées. On peut distinguer 3 groupes d'étudiants.

**G1:** Les auditeurs (ceux qui ne sont pas inscrits au diplôme de l'ENS), par exemple les boursiers Milyon et Ampère.

**G2:** Les étudiants inscrits au diplôme de l'ENS, qui sont en 4ème année (ayant passé l'agrégation en général)

**G3:** Les étudiants inscrits au diplôme de l'ENS, qui sont en 3ème année (n'ayant pas passé l'agrégation en général).

Les étudiants des groupes G1 et G2 ont vocation à commencer une thèse immédiatement après le MA2. Ceux du groupe G3 feront un Projet Long de Recherche (typiquement deux séjours longs dans deux labos différents). Le responsable des PLR est Emmanuel Jacob, [emmanuel.jacob@ens-lyon.fr](mailto:emmanuel.jacob@ens-lyon.fr)

## 10. THÈSE

- Le directeur de la thèse est généralement (mais pas toujours) l'encadrant du stage de MA2, surtout si la thèse suit immédiatement le MA2. Le choix de l'encadrant est donc très important : commencer à y penser **vite**, par exemple en novembre
- La thèse se fait normalement en 3 ans, ce qui est assez court. L'immense majorité des financements durent 3 ans en France.
- Dans le cas d'un PLR, il y a moins besoin de se presser, mais une bonne idée est de se faire aider de son encadrant de stage pour préparer les séjours de recherche.

## 11. FINANCEMENT DES THÈSES

- Les étudiants du groupe G1 sont typiquement financés par l'école doctorale de leur futur directeur de thèse. A Lyon il s'agit de l'ED InfoMaths  
[edinfomaths.universite-lyon.fr.univ-lyon1.fr](mailto:edinfomaths.universite-lyon.fr.univ-lyon1.fr)
- Il y a aussi des possibilités de financement par Milyon, ou la possibilité de faire une thèse à l'étranger (se renseigner en avance sur les conditions et les dates limites).
- Les étudiants des groupes G2 et G3 sont éligibles pour un CDSN, et seront convoqués à une réunion d'information à ce sujet en octobre. Un nombre très limité de CDSN est accessible aux étudiants G1.

- Un CDSN permet de faire une thèse en France. Le responsable des CDSN est Eric Freyssingéas, [eric.freyssingéas@ens-lyon.fr](mailto:eric.freyssingéas@ens-lyon.fr)
- Les étudiants du groupe G3 seront éligibles pour un CDSN à la fin de leur dernière année de diplôme.
- De plus en plus de thèses sont financées sur des projets de recherche (Agence Nationale de la Recherche, European Research Council ...) attachés à / obtenues par des (enseignants)-chercheurs ou groupes d'enseignants-chercheurs en particulier. Se renseigner auprès d'encadrants potentiels sur l'existence d'une telle possibilité est une bonne idée.