

## Remarques liminaires :

Ce master à 90 ECTS offre trois orientations distinctes :

Master général en mathématiques

Master avec choix d'un Mineur en finance, informatique, statistique ou sport

Master avec une orientation enseignement (convention avec la HEP-BEJUNE)

Orientations	ECTS
--------------	------

Master en mathématiques (sans Mineur)	
Enseignements obligatoires à choisir dans la liste A	42
Enseignements à choix à choisir dans les listes A à D	18
Travail de Master	30
Total des ECTS	<b>90</b>

Master en mathématiques avec Mineur en finance	
Enseignements obligatoires à choisir dans la liste A	30
Enseignements obligatoires à choisir dans la liste B	30
Travail de Master*	30
Total des ECTS	<b>90</b>

Master en mathématiques avec Mineur en informatique	
Enseignements obligatoires à choisir dans la liste A	30
Enseignements obligatoires à choisir dans la liste C	30
Travail de Master*	30
Total des ECTS	<b>90</b>

Orientations	ECTS
--------------	------

Master en mathématiques avec Mineur en statistique	
Enseignements obligatoires à choisir dans la liste A	30
Enseignements obligatoires à choisir dans la liste D	30
Travail de Master*	30
Total des ECTS	<b>90</b>

Master en mathématiques avec Mineur en sport	
Enseignements obligatoires à choisir dans la liste A	30
Bloc en sport (pilier niveau master proposé par le SePS)	30
Travail de Master*	30
Total des ECTS	<b>90</b>

Master en mathématiques orientation enseignement (convention avec la HEP-BEJUNE) <sup>3)</sup>	
Enseignements obligatoires à choisir dans la liste A	30
Enseignements obligatoires à choisir dans les listes A, C ou D	18
Didactique des mathématiques (HEP-BEJUNE) <sup>1)</sup>	12
Travail de Master <sup>2)</sup>	30 <sup>2)</sup>
Total des ECTS	<b>90</b>

## Abréviations et notes

\* Le travail de Master doit impérativement être effectué sous la responsabilité d'un-e professeur-e de l'IMA.

<sup>1)</sup> Enseignement à suivre lors de la 2ème année du Master. Une demande officielle au Décanat de la FS doit être déposée avant Noël. L'inscription à la HEP-BEJUNE devra être effectuée dans les délais impartis par cette institution.

<sup>2)</sup> Le travail de Master pour le MSc en mathématiques "orientation enseignement" est réglementé par le Règlement d'études et d'examens de la FS ainsi que par la convention entre l'UniNE et la HEP-BEJUNE et comporte une partie didactique.

<sup>3)</sup> Pour des raisons d'organisation avec la HEP-BEJUNE, l'orientation enseignement du MSc en mathématiques ne débute en principe qu'à la rentrée d'automne. Les prérequis en mathématiques nécessaires sont les mêmes que pour les autres orientations du Master.

## Remarques importantes

L'étudiant-e dispose de deux tentatives à chaque enseignement pour obtenir la note minimale de 4.

En cas de note insuffisante à la seconde tentative, l'étudiant-e peut choisir un autre enseignement et dispose à nouveau de deux tentatives.

En cas d'un nouvel échec, il/elle peut choisir une troisième et dernier enseignement pour obtenir les 6 crédits ECTS. Si l'évaluation est insuffisante, l'échec définitif sera prononcé.

En cas d'échec, l'étudiant-e aura droit au total à deux changements au maximum.

## A) Liste A des enseignements offerts par l'Institut de Mathématiques

Le format d'un enseignement est de 4h/semaine (cours et exercices) pendant un semestre, soit 6 ECTS. Le mode d'évaluation est un oral de 30 minutes.

Les crédits d'un enseignement sont validés quand la note de l'évaluation est égale ou supérieure à 4.

Certains enseignements sont dispensés tous les deux ans. Les enseignements dispensés durant l'année académique concernée sont indiqués avec la mention du semestre: A = Automne, P = Printemps.

Un enseignement validé en Bachelor dans le module des enseignements à choix ne peut pas être validé une seconde fois en Master.

### Cours offerts en 2017-2018

#### Semestre d'Automne 2017-2018

Coding theory

Graph Theory

Introduction aux groupes de Lie

Mécanique classique Langrangienne

Théorie analytique des nombres

Chaînes de Markov

#### *Enseignant-e*

*Prof. E. Gorla*

*Dr A. Khukhro*

*Dr D. Frenkel*

*Prof. F. Schlenk*

*Prof. A. Valette*

*Prof. M. Benaïm*

#### Semestre de Printemps 2018

Computer algebra

Mécanique classique Hamiltonienne

Equations différentielles stochastiques et diffusions

Applied coding and information theory

Methods of enumerative combinatorics

*Dr R. Jurrius*

*Prof. F. Schlenk*

*Prof. M. Benaïm*

*Dr H. Mercier*

*Dr A. Kolpakov*

### Cours prévus en 2018-2019\*\*

#### Semestre d'Automne 2018-19 et de Printemps 2019

Bases de Groebner

Géométrie Riemannienne

Equations différentielles et systèmes dynamiques

Théorie des nœuds

Matrices aléatoires et zéro de polynômes

Géométrie symplectique

Applied coding and information theory

#### *Enseignant-e*

*Prof. E. Gorla*

*Prof. B. Colbois*

*Prof. M. Benaïm*

*Prof. F. Schlenk*

*Prof. A. Valette*

*Prof. F. Schlenk*

*Dr H. Mercier*

\*\* Sous réserve de modification(s) - Liste non exhaustive

## **Mots clés des cours proposées en 2017-2018**

### **Chaînes de Markov**

Modélisation Markovienne, Chaînes de Markov sur un espace dénombrable, récurrence, transience, théorèmes ergodiques, simulation, algorithmes de métropolis, recuit simulé.

### **Mécanique classique Lagrangienne**

Formalisme Hamiltonien, orbites fermées, flots géodesiques et magnétiques, théorème de Poincaré-Birkhoff, billiard, problème des trois corps.

### **Mécanique classique Hamiltonienne**

Formalisme Hamiltonien, orbites fermées, flots géodesiques et magnétiques, théorème de Poincaré-Birkhoff, billiard, problème des trois corps, systèmes intégrables.

### **Introduction aux groupes de Lie**

Groupe linéaire général, espaces homogènes, exponentielle,  $SU(2)$ .

### **Théorie analytique des nombres**

Théorème de Dirichlet sur les nombres premiers dans les progressions arithmétiques. Répartition des nombres premiers - théorème de Hadamard- de la Vallée-Poussin. Un problème à 1.000.000 \$: l'hypothèse de Riemann.

### **Coding Theory**

Linear codes, Hamming codes, cyclic codes, MDS Codes, AG (algebraic geometric) codes.

### **Applied Coding and Information Theory**

Entropy, inference, communication channel, code, distributed storage, data compression.

### **Computer Algebra**

Algorithms, complexity, fast arithmetic, Fourier transform, LLL algorithm.

### **Théorie des graphes**

Comprendre les problèmes classiques: arbres, cycles eulériens et hamiltoniens, voyageur de commerce, coloration, planarité, cliques et indépendance, mariages. Théorie algébrique: graphes de Cayley et de Schreier, spectre des graphes.

### **Equations différentielles stochastiques et diffusions**

Mouvement Brownien, Calcul Stochastique, Equations Différentielles Stochastiques, Diffusions, Semi-Groupes de Markov.

**B) Liste B des enseignements dans le cadre d'un Mineur en finance**

**Enseignements obligatoires (24 ECTS):**

- 1) Asset Pricing (6 ECTS)
- 2) Derivatives (6 ECTS)
- 3) Fixed Income (6 ECTS)
- 4) Corporate Finance (6 ECTS)

**Enseignements à choix (6 ECTS):**

- Econometrics (6 ECTS)
- Risk Management (6 ECTS)

Les enseignements obligatoires du mineur sont des prérequis pour les enseignements à choix. Aucune compensation n'est possible.

*Pour la validation de ces enseignements (modalités d'évaluation) et les horaires, prière de se référer à la Faculté des sciences économiques.*

**C) Liste C des enseignements recommandés dans le cadre d'un Mineur en informatique**

Enseignements à choisir dans le cadre du plan d'études du MSc en informatique avec l'accord du responsable de ce master (enseignements de rattrapage exclus).

*Pour la validation de ces enseignements (modalités d'évaluation et crédits ECTS) et les horaires, se référer au plan d'études du Master en informatique. Aucune compensation n'est possible.*

**D) Liste D des enseignements recommandés dans le cadre d'un Mineur en statistique**

Tous les enseignements obligatoires du Master en statistique de l'UniNE peuvent être choisis (à l'exception de l'enseignement « Probability theory » et de la liste d'enseignements à choix). Aucune compensation n'est possible.

*Pour la validation de ces enseignements (modalités d'évaluation et crédits ECTS) et les horaires; se référer au plan d'études du Master en statistique.*

**Renseignements**

Le responsable du cursus: **Prof. A. Valette** (alain.valette@unine.ch)

**Examens et Règlement**

**Pour toute précision réglementaire, consulter le site de la FS, [www.unine.ch/sciences](http://www.unine.ch/sciences) (voir le règlement d'études et d'examens ainsi que les directives existantes) ou le secrétariat de Faculté.**