

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	90

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	90

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	90

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	90

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	90

Master en mathématiques orientation enseignement (avec la HEP-BEJUNE) ³⁾	
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) ¹⁾	12
Travail de Master ²⁾	30 ²⁾
Total des ECTS	90

Abréviations et notes

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

¹⁾ Enseignement à suivre lors de la 2ème année du Master. Une demande officielle au décanat de la FS doit être déposée avant la fin des cours du semestre d'automne de la 1ère année du Master. L'inscription à la HEP-BEJUNE devra être effectuée dans les délais impartis par cette institution.

²⁾ 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.

³⁾ 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.

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 2019-2020

Semestre d'Automne 2019-2020

Espaces de Sobolev et équations aux dérivées partielles
Géométrie métrique (plongements métriques)
Methods of enumerative combinatorics
Systèmes dynamiques aléatoires
Cryptographie

Enseignant-e-s

Dr K. Gittins
Prof. A. Valette
Prof. A. Kolpakov
Prof. M. Benaim
Prof. E. Gorla

Semestre de Printemps 2020

Applied elliptic curves
Topologie Algébrique (homologie et revêtements)
Generating functions with applications
Géométrie spectrale
Chaines de Markov
Introduction à la mécanique quantique

Dr A. Caminata
Prof. F. Schlenk
Prof. A. Kolpakov
Prof. B. Colbois
Dr C. Pittet (M. Benaim)
Dr G. Mileti

Cours prévus en 2020-2021**

Semestre d'Automne 2020-21 et de Printemps 2021

Coxeter groups and hyperbolic spaces
Polytopes and lattices
Théorie de Morse
Equations aux dérivées partielles et méthodes exactes
Algebraic curves
Algèbre (Master)

Enseignant-e-s

Prof. A. Kolpakov
Prof. A. Kolpakov
Prof. F. Schlenk
Dr. K. Gittins
Dr. A. Caminata
Prof. A. Valette

** Sous réserve de modification(s) - Liste non exhaustive
Une refonte du Master est en prévision pour 2020-2021

Mots clés des cours proposées en 2019-2020

Introduction à la mécanique quantique

Fonction d'onde, Opérateurs, Equation de Schrödinger, Représentation de Heisenberg.

Methods of enumerative combinatorics

Enumeration, group action, cycle polynomial, finite-state automaton, recursive function, Schoenfield machine, computability.

Generating functions with applications

Enumeration, generating series, algebraic combinatorics, asymptotic analysis, groups of permutations, graphs, trees.

Espaces de Sobolev et équations aux dérivées partielles

Distributions, espaces de Sobolev, plongements de Sobolev, théorie spectrale, opérateurs elliptiques, équations aux dérivées partielles.

Géométrie spectrale

Théorie spectrale d'opérateurs elliptiques, Laplacien sur des domaines de l'espace euclidien, interaction entre équations aux dérivées partielles et géométrie via les valeurs propres du laplacien, présentation de questions ouvertes dans le sujet.

Cryptographie

Clé, système cryptographique, cryptanalyse, cryptographie asymétrique (ou à clé publique), RSA, factorisation, problème du logarithme discret, courbes elliptiques, échange de clé de Diffie-Hellman.

Applied elliptic curves

Algebraic curves, Mordell-Weil group, rational points, public-key cryptography, discrete logarithm problem, elliptic curve cryptography.

Topologie algébrique

Groupe fondamental, théorème de Seifert-van Kampen, revêtements, homologie (simpliciale, singulière et cellulaire), théorème de Mayer-Vietoris, théorème de point fixe de Lefschetz.

Géométrie métrique (plongements métriques)

Plongements isométriques, plongement de Fréchet, distortion, plongements dans L^1 et L^2 , expanseurs, applications algorithmiques (problème SPARSEST CUT).

Systèmes dynamiques aléatoires

Dynamique discrète: notions de récurrence, homéomorphismes du cercle, dynamique unidimensionnelle. Dynamique à temps continu : équations différentielles ordinaires, théorèmes de Cauchy-Lipschitz, systèmes linéaires, théorèmes de linéarisation et de la variété stable, notions de récurrence, fonctions de Lyapunov, théorème de Poincaré-Bendixson.

Chaines de Markov

Suites récurrentes aléatoires, chaînes de Markov finies et dénombrables, théorèmes ergodiques, critères de récurrence et transience, simulations par chaînes de Markov et algorithme de Metropolis, simulation exacte, théorie ergodique des chaînes de Markov sur un espace métrique.

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 du 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 (voir le règlement d'études et d'examens ainsi que les directives existantes) ou le secrétariat de Faculté.