

# MSc en mathématiques

Faculté des sciences de l'Université de Neuchâtel

## Une formation en mathématiques fondamentales et appliquées

La formation se compose d'enseignements couvrant un large champ des mathématiques tant fondamentales (géométrie, algèbre, systèmes dynamiques) qu'appliquées (mécanique quantique, théorie des codes). À travers un module transversal et la participation d'intervenant-e-s externes, les étudiant-e-s ont la possibilité d'aborder les sujets d'actualité des mathématiques. En ajout aux enseignements en mathématiques, les étudiant-e-s ont l'opportunité de choisir différents mineurs dans le cadre du Master, en informatique, en statistique, en finance ou en sport en se formant de manière transdisciplinaire pour un avenir épanouissant dans le monde professionnel.

## Responsable du cursus

Prof. Elisa Gorla  
Elisa.Gorla@unine.ch

## Renseignements

Secrétariat de la Faculté des sciences  
Secretariat.sciences@unine.ch  
+41 32 718 21 00

## Version

Plan d'études du 06 mai 2024  
En vigueur depuis l'année académique  
2024-2025

## Structure générale de la formation :

Le Master en mathématiques est un programme de 90 crédits ECTS planifié sur trois semestres. Il prévoit l'acquisition de 60 crédits ECTS, dont au moins 30 en mathématiques, ainsi qu'un travail de Master de 30 crédits ECTS. Le cursus peut être entièrement dédié aux mathématiques ou intégrer un de 3 mineurs (finance, informatique et sport), ou une orientation spécifique à l'enseignement en partenariat avec la HEP-BEJUNE.

| Sans mineur/orientation                               | Avec mineur                                   | Orientation enseignement                          | Travail de Master |
|---|---|---|-------------------|
| Recherche et communication en mathématiques (12 ECTS) |   |   | Travail de Master |
| Enseignements à choix Liste A (30 ECTS)               | Enseignements à choix Liste A (18 ECTS)       | Enseignements à choix Liste A (18 ECTS)           |                   |
| Enseignements à choix Listes A, B ou C (18 ECTS)      | Enseignements à choix Listes B et C (30 ECTS) | Enseignements à choix des listes A ou C (18 ECTS) |                   |
|   | ou<br>Pilier Master en sport (30 ECTS)        | Didactique des mathématiques (12 ECTS)            |                   |
| 60 ECTS   | 60 ECTS                                       | 60 ECTS   | 30 ECTS           |

## Enseignements en mathématiques

| Modules/enseignements                                     | Périodes hebdo. | Semestre | ECTS      | Enseignant-e-s responsables | Evaluation    |
|---|-----------------|----------|-----------|-----------------------------|---------------|
| <b>Module Recherche et communication en mathématiques</b> |                 |          | <b>12</b> |                             |               |
| Travail de lecture (cf. remarques)                        | 150 h.          | A ou P   | 6         | Enseignant-e-s de l'IMA     | CC (noté)     |
| Séminaire de recherches                                   | 2               | A        | 3         | Prof. F. Schlenk            | CC (noté)     |
| Séminaire sur l'actualité des mathématiques               | 2               | P        | 3         | Prof. J. Blanc              | CC (non noté) |

### Liste A - Cours à choix en mathématiques (2024-2025)

|                                    |   |   |   |                      |                  |
|------------------------------------|---|---|---|----------------------|------------------|
| Topologie algébrique               | 4 | A | 6 | Dr. T. Blomme        | Oral, 30 minutes |
| Géométrie riemannienne             | 4 | A | 6 | Prof. B. Colbois     | Oral, 30 minutes |
| Théorie des invariants             | 4 | A | 6 | Dr E. Lorenzo Garcia | Oral, 30 minutes |
| Systèmes dynamiques et écologie    | 4 | A | 6 | Prof. M. Benaim      | Oral, 30 minutes |
| Cohomologie des groupes            | 4 | A | 6 | Prof. J. Blanc       | Oral, 30 minutes |
| Automorphismes polynomiaux du plan | 4 | A | 6 | Dr. M. Abboud        | Oral, 30 minutes |
| Bases de Gröbner                   | 4 | P | 6 | Dr. J. K. Canci      | Oral, 30 minutes |
| Théorie de l'uniformisation        | 4 | P | 6 | Prof. F. Schlenk     | Oral, 30 minutes |
| Physique quantique                 | 4 | P | 6 | Prof. G. Mileti      | Oral, 30 minutes |
| Chapitres de géométrie             | 4 | P | 6 | Prof. P. Feller      | Oral, 30 minutes |

### Liste A - Cours à choix en mathématiques (2025-2026, sous réserve de modifications, liste non-exhaustive)

|   |   |   |   |                             |                         |
|---|---|---|---|-----------------------------|-------------------------|
| <i>Théorie de Galois</i>                | 4 | A | 6 | <i>Dr E. Lorenzo Garcia</i> | <i>Oral, 30 minutes</i> |
| <i>Chaines de Markov et Martingales</i> | 4 | A | 6 | <i>Prof. M. Benaim</i>      | <i>Oral, 30 minutes</i> |
| <i>Chapitres de géométrie</i>           | 4 | A | 6 | <i>N.N.</i>                 | <i>Oral, 30 minutes</i> |
| <i>Surfaces de Riemann</i>              | 4 | A | 6 | <i>Dr. T. Blomme</i>        | <i>Oral, 30 minutes</i> |
| <i>Mécanique lagrangienne</i>           | 4 | P | 6 | <i>Prof. F. Schlenk</i>     | <i>Oral, 30 minutes</i> |
| <i>Cryptographie</i>                    | 4 | P | 6 | <i>Prof. E. Gorla</i>       | <i>Oral, 30 minutes</i> |
| <i>Géométrie algébrique</i>             | 4 | P | 6 | <i>Prof. J. Blanc</i>       | <i>Oral, 30 minutes</i> |

## Mineurs et orientation (voir remarques)

| Orientation/enseignements          | Périodes hebdo. | Semestre | ECTS      | Enseignant-e-s responsables | Evaluation       |
|------------------------------------|-----------------|----------|-----------|-----------------------------|------------------|
| <b>Liste B - Mineur en finance</b> |                 |          | <b>30</b> |                             |                  |
| <b>Cours obligatoires</b>          |                 |          | <b>15</b> |                             |                  |
| Investments                        | 4               | A        | 6         | NN.                         | selon descriptif |
| Derivatives                        | 4               | P        | 6         | Prof. F. Weigert            | selon descriptif |
| Fixed Income                       | 2               | A        | 3         | Dr I. Guidotti              | selon descriptif |
| <b>Cours à choix</b>               |                 |          | <b>15</b> |                             |                  |
| Econometrics                       | 4               | A        | 6         | Prof. C. Starica            | selon descriptif |
| Risk Management                    | 2               | A        | 3         | Prof. F. Weigert            | selon descriptif |
| Alternative Investments            | 4               | A        | 6         | Prof. F. Weigert            | selon descriptif |
| Portfolio Management               | 2               | P        | 3         | Dr F. Sonney                | selon descriptif |
| Corporate Finance                  | 4               | P        | 6         | Prof. C. Salva Lopez        | selon descriptif |

### Liste C - Mineur en informatique 30

Enseignements à choisir parmi les cours figurant dans le plan d'études du MSc en informatique avec l'approbation du responsable de ce master (cours de rattrapage exclus).

Pour les horaires et modalités d'évaluation, se référer au plan d'études du MSc en informatique.

### Mineur en sport 30

Pilier Sciences et pratique du sport (SePS) de niveau master.

### Orientation enseignement (avec la HEP-BEJUNE) 12

|                              |        |    |            |
|------------------------------|--------|----|------------|
| Didactique des mathématiques | A et P | 12 | HEP-BEJUNE |
|------------------------------|--------|----|------------|

Pour l'inscription à cette orientation, prière de se référer aux remarques en page 4 du présent document.

## Informations complémentaires

---

### Examens et Règlement

- L'inscription à l'enseignement dans IS-Academia est obligatoire pour pouvoir s'inscrire à l'examen correspondant.
- Pour toute précision réglementaire, veuillez consulter le Règlement d'études et d'examens de la Faculté des sciences (REEFS) ainsi que les directives existantes sur le site de la Faculté ([www.unine.ch/sciences](http://www.unine.ch/sciences)).
- Les enseignements isolés à choix seront validés par une note minimale de 4.0. Aucune compensation n'est possible pour les cours à option.
- Les modalités d'évaluation des contrôles continus (notés ou non-notés) sont spécifiées dans les descriptifs de cours.

### Abbréviations et notes

- CC** = contrôle continu
- N.N.** = enseignant-e-s à désigner
- A** = semestre d'automne
- P** = semestre de printemps

### Remarques

- Un enseignement validé en Bachelor ne peut pas être validé une seconde fois en Master.
- Le **travail de lecture** est réalisé en contact avec un-e enseignant-e de l'IMA. Il est conseillé aux étudiant-e-s d'effectuer le travail de lecture durant les deux premiers semestres du Master.
- **Travail de Master:** Le travail de Master doit impérativement être effectué sous la responsabilité d'un-e professeur-e de l'IMA.
- **Mineurs:** Les modalités d'évaluation figurent dans les plans d'études en vigueur pour chaque mineur (MSc en finance, MSc en informatique, etc.). Ces plans d'études et les descriptifs de cours correspondants font foi. En cas d'échec à la deuxième tentative d'un enseignement obligatoire prévu par un mineur (finance, informatique, sport), l'étudiant-e ne pourra plus poursuivre le mineur choisi et devra en choisir un autre en respectant les consignes prévues.
- **Mineur en finance :** Les enseignements obligatoires du Mineur sont des prérequis pour les enseignements à choix.
- **Mineur en informatique:** Les étudiant-e-s intéressé-e-s par un stage en entreprise peuvent, dans le cadre de ce mineur, suivre le « R&D Workshop » du Master en informatique. Seul-e-s les étudiant-e-s effectuant le mineur en informatique sont autorisé-e-s à faire le stage.
- **Orientation en enseignement:** Le cours « Didactique des mathématiques » doit être suivi lors de la 2<sup>ème</sup> année du Master. Pour des raisons d'organisation avec la HEP-BEJUNE, l'orientation enseignement du MSc en mathématiques ne débute en principe qu'au semestre d'automne. Une demande officielle au décanat de la FS doit être déposée avant la fin des cours du semestre d'automne de la 1<sup>ère</sup> année du Master. L'inscription à la HEP-BEJUNE devra être effectuée dans les délais impartis par cette institution. 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.

## Acquis de formation

---

**Au terme de la formation, l'étudiant-e sera capable de:**

**Connaissances et compréhension:**

- Renforcer les connaissances acquises au Bachelor.
- Développer les connaissances acquises au Bachelor.
- Citer les principaux domaines des maths du 20ème siècle.
- Reconnaître le rôle de la recherche contemporaine.
- Identifier les relations des mathématiques avec d'autres domaines.

**Application des connaissances et de la compréhension:**

- Modéliser des problèmes complexes.
- Proposer des solutions à des problèmes mathématiques complexes.
- Développer des exemples pertinents.
- S'orienter dans la littérature et les bases de données.
- Contribuer à des problèmes mathématiques ouverts.

**Capacité de former des jugements:**

- Evaluer l'intérêt d'un texte en fonction de questions de recherche.

**Savoir-faire en termes de communication:**

- Développer son expression orale.
- Donner une présentation au tableau ou au beamer.
- Rédiger un texte mathématique selon les standards du domaine.
- Transmettre de façon personnelle un texte existant.
- Interagir avec d'autres mathématicien(ne)s.

**Capacités d'apprentissage en autonomie:**

- Résumer un texte mathématique complexe.
- Aborder de nouvelles théories de façon autonome.