

# BSc en mathématiques

Faculté des sciences de l'Université de Neuchâtel

**Les mathématiques : un langage et une science**

Les mathématiques sont à la fois un langage et une science. C'est ce langage extrêmement précis et codifié qui a permis les applications des mathématiques d'abord à l'astronomie, à la physique et aux sciences de l'ingénierie, ensuite à l'économie, la médecine et la biologie. Les études mettent l'accent sur les mathématiques comme science, avec ses méthodes propres, en particulier la généralité, l'abstraction et la démonstration des résultats. La formation explore un large champ des mathématiques, tant fondamentales (géométrie, analyse, groupes, systèmes dynamiques) qu'appliquées (modélisation, analyse numérique, probabilités, théorie des jeux).

**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 Bachelor of Science en mathématiques est une formation universitaire dispensée en 3 années et comporte un total de 180 crédits ECTS. La première année académique prévoit l'obtention de 60 crédits ECTS. Les 120 crédits ECTS restants sont divisés entre la 2<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup> année. Les modules "Mesure et géométrie" ainsi que "Analyse appliquée et algèbre" sont donnés en alternance, une année sur deux. Ils peuvent être suivis en 2<sup>ème</sup> ou en 3<sup>ème</sup> année. 30 crédits ECTS doivent être choisis selon le Master prévu par la suite ou en vue d'une admission à la HEP BEJUNE.

| 1 <sup>ère</sup> année           |            | 2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> année                         |   |   |   |
|----------------------------------|------------|--|---|---|---|
| Semestre 1                       | Semestre 2 | Semestre 3   | Semestre 4  | Semestre 5                                | Semestre 6  |
| Calcul différentiel et intégral  |            | Analyse et topologie   | Mesure et géométrie (donné en 2024-2025)          | Analyse complexe et analyse fonctionnelle | Mesure et géométrie (donné en 2024-2025)          |
| Algèbre linéaire et probabilités |            |  | Analyse appliquée et algèbre (donné en 2025-2026) |   | Analyse appliquée et algèbre (donné en 2025-2026) |
| Physique et informatique         |            |  |   | Mathématiques et société                  |   |
|                                  |            | Cours à choix selon option choisie <b>ou</b> Complément HEP-BEJUNE |   |   |   |
| 30 ECTS                          | 30 ECTS    | 24 ECTS (+6 ECTS à choix)  | 24 ECTS (+6 ECTS à choix)                         | 15 ECTS (+15 ECTS à choix)                | 27 ECTS (+3 ECTS à choix)                         |
|                                  |            |  |   | Période de mobilité                       |   |

## 1<sup>ère</sup> année

| Modules/enseignements                                       | Périodes hebdo. | Semestre | ECTS      | Enseignant-e-s responsables | Evaluation       |
|---|-----------------|----------|-----------|-----------------------------|------------------|
| <b>Module Calcul différentiel et intégral</b>               |                 |          | <b>18</b> |                             |                  |
| Calcul différentiel et intégral à une variable (+TP)        | 4 (+3)          | A        | 9         | Prof. B. Colbois            | Écrit, 2 heures  |
| Calcul différentiel et intégral à plusieurs variables (+TP) | 4 (+1)          | P        | 6         | Prof. F. Schlenk            | Oral, 30 minutes |
| Répétitoire de Calcul différentiel et intégral              | 2               | P        | 3         | Prof. F. Schlenk            | CC (noté)        |
| <b>Module Algèbre linéaire et probabilités</b>              |                 |          | <b>18</b> |                             |                  |
| Algèbre linéaire I (+TP)                                    | 4 (+3)          | A        | 9         | Prof. M. Benaim             | Écrit, 2 heures  |
| Algèbre linéaire II (+TP)                                   | 2 (+3)          | P        | 6         | Prof. J. Blanc              | Écrit, 2 heures  |
| Introduction aux probabilités (+TP)                         | 2 (+1)          | P        | 3         | Prof. M. Benaim             | Écrit, 2 heures  |
| <b>Module Physique et informatique</b>                      |                 |          | <b>24</b> |                             |                  |
| Physique générale I (+exe)                                  | 2 (+1)          | A        | 3         | Prof. T. Südmeyer           | Écrit, 1 heure   |
| Compléments de physique générale I (+exe)                   | 2 (+1)          | A        | 3         | Prof. G. Miletì             | Oral, 15 minutes |
| Physique générale II (+exe)                                 | 2 (+1)          | P        | 3         | Prof. T. Südmeyer           | Écrit, 1 heure   |
| Compléments de physique générale II (+exe)                  | 2 (+1)          | P        | 3         | Prof. G. Miletì             | Oral, 15 minutes |
| Informatique générale : programmation I (+exe)              | 2 (+2)          | A        | 6         | Prof. P. Felber             | CC (noté)        |
| Informatique générale : programmation II (+exe)             | 2 (+2)          | P        | 6         | Prof. P. Felber             | CC (noté)        |
| <b>Total ECTS 1<sup>ère</sup> année</b>                     |                 |          | <b>60</b> |                             |                  |

## 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année

| Modules/enseignements   | Périodes hebdo. | Semestre | ECTS | Enseignant-e-s responsables | Evaluation       |
|---|-----------------|----------|------|-----------------------------|------------------|
| Module Analyse et topologie (2 <sup>ème</sup> année)                      |                 |          | 24   |                             |                  |
| Analyse de Fourier (+TP)  | 2 (+2)          | A        | 6    | Dr J. K. Canci              | Écrit, 2 heures  |
| Analyse vectorielle (+TP)   | 2 (+2)          | A        | 6    | Dr E. Lorenzo Garcia        | Écrit, 2 heures  |
| Topologie (+TP)   | 4 (+2)          | A        | 9    | Prof. E. Gorla              | Oral, 30 minutes |
| Répertoire de topologie   | 2               | A        | 3    | Prof. E. Gorla              | CC (noté)        |
| Module Mesure et géométrie (en 2024-25)                                   |                 |          | 24   |                             |                  |
| Mesures, intégration et probabilités (+TP)                                | 4 (+4)          | P        | 12   | Prof. M. Benaim             | Écrit, 2 heures  |
| Géométrie différentielle (+TP)  | 4 (+4)          | P        | 12   | N.N.                        | Écrit, 2 heures  |
| Module Analyse appliquée et algèbre (en 2025-26)                          |                 |          | 24   |                             |                  |
| Algèbre (+TP)   | 4 (+4)          | P        | 12   | Prof. J. Blanc              | Écrit, 2 heures  |
| Analyse appliquée (+TP)   | 4 (+4)          | P        | 12   | Prof. E. Gorla              | Écrit, 2 heures  |
| Module Analyse complexe et analyse fonctionnelle (3 <sup>ème</sup> année) |                 |          | 12   |                             |                  |
| Intro. à l'analyse fonctionnelle (+TP)                                    | 2 (+2)          | A        | 6    | Dr T. Blomme                | Oral, 30 minutes |
| Intro. à l'analyse complexe (+TP)   | 2 (+2)          | A        | 6    | Prof. J. Blanc              | Oral, 30 minutes |
| Module Mathématiques et société (3 <sup>ème</sup> année)                  |                 |          | 6    |                             |                  |
| Séminaire “Mathématiques et société”                                      | 2               | A        | 3    | Dr J. K. Canci              | CC (noté)        |
| Projet de simulation  | 2               | P        | 3    | Dr J. K. Canci              | CC (noté)        |
| Cours à choix (selon option choisie, listes A à D)                        |                 |          | 30   |                             |                  |
| ou  |                 |          |      |                             |                  |
| Complément HEP I ou II  |                 |          | 30   |                             |                  |
| Total ECTS 2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> année                     |                 |          | 120  |                             |                  |
| Total ECTS Bachelor of Science en mathématiques                           |                 |          | 180  |                             |                  |

## Listes des cours à choix

| Modules/enseignements | ECTS |
|-----------------------|------|
|-----------------------|------|

### Liste A - option mathématiques

Tous les cours en mathématiques figurant dans le plan d'études du MSc en mathématiques à l'exception de:

- Géométrie riemannienne

### Modalités d'évaluation et conditions de validation des enseignements de l'option mathématiques (y compris si choisis en orientation libre)

Les cours de niveau Master ne peuvent être suivis qu'au terme de 4 semestres d'études, au moins, et sous réserve que le module Analyse et topologie soit entièrement acquis, ainsi qu'en respectant d'éventuels prérequis.

Les modalités d'évaluations figurent dans le plan d'études du MSc en mathématiques. Les enseignements sont validés avec une note minimale de 4.0. Aucune compensation n'est possible au sein de cette option.

**Attention :** Les crédits ECTS obtenus au niveau du Bachelor en mathématiques ne peuvent en aucun cas être validés par la suite dans le cursus de Master.

### Liste B - option économie et finance

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Enseignements obligatoires</b>      | <b>18</b> |
| Principles of Finance                  | 6         |
| Introduction to Financial Derivatives  | 6         |
| Introduction à l'économie 1            | 6         |
| <b>Enseignements à choix</b>           | <b>12</b> |
| Comptabilité financière                | 6         |
| Introduction à l'économie 2            | 6         |
| Financial Management                   | 6         |
| Empirical Research for Decision Makers | 6         |
| Software Design                        | 6         |

### Option à choisir en vue d'un MSc en mathématiques avec mineur en finance ou d'une admission au MSc en Finance.

Pour la validation de ces enseignements (modalités d'évaluation et crédits ECTS), se référer aux plans d'études et aux règlements en vigueur à la Faculté des sciences économiques de l'UniNE.

Aucune compensation n'est possible au sein de cette option.

### Liste C - option informatique

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Enseignements obligatoires</b>                        | <b>18</b> |
| Mathématiques discrètes et applications (+exe)           | 6         |
| Structure de données et algorithmique (+exe)             | 6         |
| Intelligence artificielle (+exe)                         | 6         |
| <b>Enseignements à choix (non-exhaustif)<sup>2</sup></b> | <b>12</b> |
| Langages et compilation (+exe)                           | 6         |
| Technologies web et réseaux (+exe)                       | 6         |
| Operating Systems (+exe)                                 | 6         |

### Option à choisir en vue d'un MSc en mathématiques.

Cette option peut également être suivie en vue d'une admission au MSc en informatique. Celle-ci reste conditionnelle à l'analyse du dossier par le comité de branche du Master.

<sup>2</sup>La liste des enseignements à choix n'est pas exhaustive. D'autres cours à choix en informatique peuvent être choisis selon les modalités d'évaluation prévues par le plan d'études du Master en informatique UniNE, avec l'autorisation de la personne responsable du cursus.

*Autres cours à choix*

## Listes des cours à choix (suite)

| Modules/enseignements         | ECTS      |   |
|-------------------------------|-----------|---|
| <b>Liste D - option libre</b> |           |   |
| <b>Enseignements à choix</b>  | <b>30</b> | <p><b>Les enseignements doivent être choisis parmi les cours offerts dans les quatre options précédentes (A-D) ou le complément en biologie et chimie.</b></p> <p>D'autres enseignements peuvent être envisagés sous réserve de la validation par la personne responsable du cursus.</p> <p>Aucune compensation n'est possible au sein de cette option.</p> <p><b>Attention:</b> aucune garantie ne peut être donnée sur l'accès à d'autres formations avec cette option.</p> |

## 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année - Complément HEP-BEJUNE I

| Modules/enseignements                                 | Périodes hebdo. | Semestre | ECTS      | Enseignant-e-s responsables    | Evaluation      |
|---|-----------------|----------|-----------|--------------------------------|-----------------|
| <b>Module Biologie</b>                                |                 |          | <b>18</b> |                                |                 |
| Des molécules aux cellules                            | 4               | A        | 6         | Profs J. Vermeer et F. Kessler | Écrit, 2 heures |
| Génétique   | 2               | A        | 3         | Prof. G. Roeder                | Écrit, 1 heure  |
| Développement des organismes                          | 2               | A        | 3         | Profs G. Roeder et F. Kessler  | Écrit, 1 heure  |
| Histologie animale et botanique générale              | 2               | P        | 3         | Dr F. Girard et Prof. J. Grant | Écrit, 1 heure  |
| Biologie cellulaire et moléculaire                    | 2               | P        | 3         | Prof. J. Vermeer               | Écrit, 1 heure  |
| <b>Module Chimie</b>                                  |                 |          | <b>12</b> |                                |                 |
| Chimie générale (+exe)                                | 2 (+1)          | A        | 3         | Prof. L. Thomas Arrigo         | Écrit, 2 heures |
| Chimie organique (+exe)                               | 2 (+1)          | A        | 3         | Prof. B. Therrien              |                 |
| Chimie analytique (+exe)                              | 2 (+1)          | P        | 3         | Prof. S. Von Reuss             | Écrit, 1 heure  |
| TP chimie analytique                                  | 7 dj            | P        | 3         | Prof. S. Von Reuss             | CC (noté)       |
| <b>Total ECTS Complément en sciences de la nature</b> |                 |          | <b>30</b> |                                |                 |

- La validation de ce complément permet à l'étudiant-e de remplir les conditions d'admission à la HEP-BEJUNE pour se former à l'enseignement des sciences de la nature au secondaire I.
- Il remplace les 30 crédits ECTS de cours à choix.
- La HEP-BEJUNE reste souveraine quant aux conditions d'admission au sein de ses formations ainsi qu'aux éventuels processus de régulation.
- En raison des contraintes liées aux horaires de cours, nous rendons les étudiant-e-s attentif-ve-s au fait que la réalisation du complément HEP en sciences de la nature pourrait nécessiter un semestre supplémentaire.

## 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année - Complément HEP-BEJUNE II

| Modules/enseignements                               | Périodes hebdo. | Semestre | ECTS      | Enseignant-e-s responsables      | Evaluation                      |
|---|-----------------|----------|-----------|----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Module Informatique</b>                          |                 |          | <b>12</b> |                                  |                                 |
| Technologies web et réseaux (+exe)                  | 2 (+2)          | P        | 6         | Profs. P. Felber et V. Schiavoni | Écrit, 2 heures                 |
| Outils informatiques pour les sciences              | 4               | P        | 6         | Prof. V. Schiavoni               | CC (noté)                       |
| <b>Module Compétences transversales</b>             |                 |          | <b>18</b> |                                  |                                 |
| Systèmes d'information                              | 4               | A        | 6         | Prof. A. Holzer                  | Écrit, 2 heures + Éval. interne |
| Protection des données                              | 2               | P        | 3         | Dr. S. Posse                     | Oral, 15 minutes                |
| Communiquer à l'ère digitale                        | 2               | P        | 3         | Dr A. Barclay                    | NE                              |
| Visualisation des données                           | 4               | A        | 6         | Dr V. Macko                      | Éval. interne                   |
| <b>Total ECTS Complément en éducation numérique</b> |                 |          | <b>30</b> |                                  |                                 |

- La validation de ce complément permet à l'étudiant-e de remplir les conditions d'admission à la HEP-BEJUNE pour se former à l'enseignement en éducation numérique au secondaire I.
- Il remplace les 30 crédits ECTS de cours à choix.
- La HEP-BEJUNE reste souveraine quant aux conditions d'admission au sein de ses formations ainsi qu'aux éventuels processus de régulation.
- En raison des contraintes liées aux horaires de cours, nous rendons les étudiant-e-s attentif-ve-s au fait que la réalisation du complément HEP en éducation numérique pourrait nécessiter un semestre supplémentaire.

## 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.
- La HEP-BEJUNE reste souveraine quant aux conditions d'admission au sein de ses formations ainsi qu'aux éventuelles sélections effectuées.

### Abbreviations et notes

|             |                             |
|-------------|-----------------------------|
| <b>TP</b>   | = travaux pratiques         |
| <b>EXE</b>  | = exercices                 |
| <b>EXC</b>  | = excursions                |
| <b>CC</b>   | = contrôle continu          |
| <b>cb</b>   | = cours bloc                |
| <b>dj</b>   | = demi-jours                |
| <b>N.N.</b> | = enseignant-e-s à désigner |
| <b>A</b>    | = semestre d'automne        |
| <b>P</b>    | = semestre de printemps     |

### Remarques et dispositions transitoires

Les étudiant-e-s qui ont commencé l'option informatique (liste C) en vue d'une admission à la HEP BEJUNE pour l'enseignement de l'éducation numérique restent en principe soumis au choix de cours prévus à la liste C. Elles/Ils peuvent toutefois demander à être basculé-e-s dans le Complément HEP BEJUNE II en contactant le secrétariat de Faculté. Une éventuelle disposition transitoire sera alors établie à leur attention.

L'option mathématiques et statistique est supprimée suite à la fermeture du MSc en statistique. Les étudiant-e-s ayant début cette option avant la rentrée 2024-2025 seront contacté-e-s individuellement par le secrétariat de Faculté.

## Acquis de formation

---

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

**Connaissances et compréhension:**

- Acquérir la rigueur mathématique.
- Manier la logique élémentaire.
- Maîtriser la notion de preuve.
- Citer les types de preuve mathématiques.
- Concevoir une théorie abstraite.

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

- Maîtriser le langage mathématique littéral.
- Développer la sûreté de calcul.
- Illustrer une théorie mathématique par des exemples.

**Capacité de former des jugements:**

- Juger la validité d'un raisonnement.
- Dégager les caractéristiques essentielles d'un problème.
- Eliminer les redondances.

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

- Rédiger un texte court de façon précise et claire.
- Travailler par petits groupes.

**Capacités d'apprentissage en autonomie:**

- Distinguer aisément l'essentiel du secondaire dans un document.
- Développer l'esprit de déduction.
- Reasonner par analogie.
- Lire de manière autonome un texte mathématique adapté.