

**Structure du BSc en mathématiques / *BSc in Mathematics* (180 ECTS)**

Bachelor en mathématiques	ECTS	Status
<b>1<sup>ère</sup> année</b>		
Calcul différentiel et intégral	18	Obligatoire
Algèbre linéaire et probabilités	18	Obligatoire
Physique et informatique	24	Obligatoire
	<b>60</b>	
<b>2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> années</b>		
Analyse et topologie	24	Obligatoire
Mesure et géométrie	24	Obligatoire
Analyse appliquée et algèbre	24	Obligatoire
Analyse complexe et analyse fonctionnelle	12	Obligatoire
Mathématiques et société	6	Obligatoire
Cours à option	30	À choix
	<b>120</b>	
<b>Total BSc en mathématiques</b>	<b>180</b>	

**1<sup>ère</sup> année**

Modules / enseignements	Périodes hebdo.	Semestre	ECTS par module/ enseignement	Enseignant-e-s	Intervenant-e-s	Mode d'évaluation
<b>Module Calcul différentiel et intégral</b>			<b>18 ECTS</b>			
Calcul différentiel et intégral à une variable	4	A	9	Prof. B. Colbois	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Calcul différentiel et intégral à une variable	3					
Calcul différentiel et intégral à plusieurs variables	4	P	6	Prof. F. Schlenk	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Calcul différentiel et intégral à plusieurs variables	1					
Répertoire de Calcul différentiel et intégral	2	P	3	Prof. F. Schlenk	Assist.	CC (noté)
<b>Module Algèbre linéaire et probabilités</b>			<b>18 ECTS</b>			
Algèbre linéaire I	4	A	9	Prof. M. Benaim	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Algèbre linéaire I	3					
Algèbre linéaire II	2	P	6	Prof. B. Colbois	Assist.	Oral, 30 minutes
TP Algèbre linéaire II	3					
Introduction aux probabilités	2	P	3	Prof. M. Benaim	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Introduction aux probabilités	1					
<b>Module Physique et informatique</b>			<b>24 ECTS</b>			
Physique générale I + Exercices	2 + 1	A	3	Prof. T. Südmeyer	Assist.	Ecrit, 1 heure
Complément physique générale I + Exercices	2 + 1	A	3	Prof. G. Mileti	Assist.	Oral, 15 minutes
Physique générale II + Exercices	2 + 1	P	3	Prof. T. Südmeyer	Assist.	Ecrit, 1 heure
Complément physique générale II + Exercices	2 + 1	P	3	Prof. G. Mileti	Assist.	Oral, 15 minutes
Informatique générale : programmation I et exercices	4	A	6	Dr L. Leonini (prof. P. Felber)	Assist.	CC (noté)
Informatique générale : programmation II et exercices	4	P	6	Prof. P. Felber	Assist.	CC (noté)
<b>Total ECTS 1<sup>ère</sup> année</b>			<b>60 ECTS</b>			

**2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> années**

Modules / enseignements	Périodes hebdomadaires	Semestre	ECTS par module/ enseignement	Enseignant-e-s	Intervenant-e-s	Mode d'évaluation
<b>Module Analyse et topologie (2<sup>ème</sup> année)</b>			<b>24 ECTS</b>			
Analyse de Fourier	2	A	6	Prof. A. Valette	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Analyse de Fourier	2					
Analyse vectorielle	2	A	6	Dr E. Lorenzo Garcia	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Analyse vectorielle	2					
Topologie	4	A	9	Prof. E. Gorla	Assist.	Oral, 30 minutes <sup>1)</sup>
TP Topologie	2					
Répétitoire de Topologie	2	A	3	Prof. E. Gorla	Assist.	CC (noté) <sup>1)</sup>
<b>Module Mesure et géométrie (2 et/ou 3<sup>ème</sup> année) (pas donné en 2021-22) #</b>			<b>24 ECTS</b>			
Mesures, intégration et probabilités	4	P	12	Prof. M. Benaim	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Mesures, intégration et probabilités	4					
Géométrie différentielle	4	P	12	Prof. B. Colbois	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Géométrie différentielle	4					
<b>Module Analyse appliquée et algèbre (2 et/ou 3<sup>ème</sup> année) (donné en 2021-2022) #</b>			<b>24 ECTS</b>			
Algèbre	4	P	12	Prof. A. Valette	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Algèbre	4					
Analyse appliquée	4	P	12	Prof. E. Gorla	Assist.	Ecrit, 2 heures
TP Analyse appliquée	4					
<b>Module Analyse complexe et analyse fonctionnelle (3<sup>ème</sup> année)</b>			<b>12 ECTS</b>			
Introduction à l'analyse fonctionnelle	2	A	6	Dr C. Léna	Assist.	Oral, 30 minutes
TP Introduction à l'analyse fonctionnelle	2					
Introduction à l'analyse complexe	2	A	6	Prof. A. Valette	Assist.	Oral, 30 minutes
TP Introduction à l'analyse complexe	2					
<b>Module Mathématiques et société</b>			<b>6 ECTS</b>			
Séminaire "mathématiques et société" (3 <sup>ème</sup> année)	1	A et P	3	Prof. P. Jolissaint		CC (noté)
Projet de simulation	1	A et P	3	Prof. P. Jolissaint	Assist.	CC (noté)
<b>Cours à choix (selon option choisie A-E)</b>			<b>30 ECTS</b>			
<b>ou</b>						
<b>Compléments en biologie et chimie (selon programme défini, voir p. 4)</b>			<b>30 ECTS</b>			
<b>Total ECTS 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> années</b>			<b>120 ECTS</b>			
<b>TOTAL ECTS BSc en mathématiques</b>			<b>180 ECTS</b>			

**Compléments en biologie et chimie (30 ECTS): recommandés pour les étudiant-e-s qui souhaitent poursuivre leur cursus à la HEP-BEJUNE<sup>2)</sup>**  
Remplace: le bloc des cours à choix (30 ECTS)

Modules / enseignements	Périodes hebdomadaires	Semestre	ECTS par module/ enseignement	Enseignant-e-s	Intervenant-e-s	Mode d'évaluation
<b>Module "Biologie"</b>			<b>18 ECTS</b>			
Des molécules aux cellules	4	A	6	Prof. J. Vermeer	Prof. F. Kessler, Dr P. Longoni	Ecrit, 2 heures
Génétique	2	A	3	Prof. G. Roeder		Ecrit, 1 heure
Développement des organismes	2	A	3	Profs G. Roeder et F. Kessler		Ecrit, 1 heure
Histologie animale et végétale	2	P	3	Dr F. Girard et prof. J. Grant		Ecrit, 2 heures
Biologie cellulaire et moléculaire	2	P	3	Prof. J. Vermeer		
<b>Module "Chimie"</b>			<b>12 ECTS</b>			
Chimie générale I + Exercices	2 + 1	A	3	Prof. B. Therrien		Ecrit, 2 heures
Chimie organique I + Exercices	2 + 1	A	3	Prof. R. Deschenaux		
Chimie analytique + Exercices	2 + 1	P	3	Prof. S. Von Reuss		Ecrit, 1 heure
TP Chimie analytique	7 dj	P	3	Prof. S. Von Reuss	Assist.	CC (noté)

**Compléments en éducation numérique / informatique (30 ECTS) pour les étudiant-e-s qui souhaitent poursuivre leur cursus à la HEP-BEJUNE, voir option informatique (option D, p. 6) dans les listes ci-dessous.<sup>2)</sup>**

### **Remarques importantes concernant les options de cours à choix**

Les cours à choix doivent être approuvés par la ou le responsable de cursus par le biais du "formulaire de validation des cours à choix". Les options doivent être choisies en fonction du Mineur éventuellement envisagé dans le cadre d'un MSc en mathématiques à l'UniNE.

La compatibilité entre les horaires des différents enseignements sur plusieurs Facultés n'est pas garantie. Selon l'option et les cours à choix retenus, veuillez noter que la durée des études de 6 semestres ne peut pas être garantie.

Aucune compensation n'est possible dans les options de cours à choix du BSc en mathématiques (compléments en biologie et chimie exclus). Les crédits obtenus dans le cadre des cours à choix du Bachelor ne peuvent plus être validés dans le cursus de Master. L'option libre ne permettra en principe pas l'accès à des mineurs du MSc en mathématiques.

### ***Options de cours à choix disponibles (listes exhaustives)***

#### **A) Option mathématiques (en vue d'un MSc en mathématiques sans mineur)**

##### **Enseignements du Master en mathématiques accessibles aux étudiant-e-s de 3ème année**

- 1) Graph algorithms and optimisation (6 ECTS, A)
- 2) Bases de Gröbner (6 ECTS, A)\*\*\*
- 3) Théorie des invariants (6 ECTS, A)\*\*\*
- 4) Géométrie métrique (6 ECTS, A)
- 5) Chaînes de Markov et martingales (6 ECTS, A)\*\*\*\*\*
- 6) Systèmes dynamiques et applications à l'écologie (6 ECTS, P)
- 7) Théorie de Morse (6 ECTS, P)\*
- 8) Chapitres d'analyse complexe (6 ECTS, P)\*\*
- 9) Groups, geometry and dynamics (6 ECTS, P)\*\*\*\*\*
- 10) Thèmes d'équations différentielles ordinaires (6 ECTS, P)\*\*\*\*
- 11) Introduction à la mécanique quantique (6 ECTS, P)\*\*\*\*

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

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

Les enseignements sont validés avec une note minimale de 4.0. Aucune compensation n'est possible.

**Attention:** Les crédits obtenus dans le cadre des cours à choix du Bachelor ne peuvent plus être validés dans le cursus de Master.

\* A condition que le cours "Géométrie différentielle" du Bachelor ait été validé.

\*\* À condition que le cours "Analyse complexe" du Bachelor ait été validé.

\*\*\* À condition que le cours "Algèbre" du Bachelor ait été validé.

\*\*\*\* A condition que le cours "Introduction à l'analyse fonctionnelle" du Bachelor ait été validé.

\*\*\*\*\* À condition que le cours "Mesure et intégration" du Bachelor ait été validé.

## **B) Option mathématiques et statistique (en vue d'un MSc avec Mineur en statistique ou d'en MSc en statistique)**

### **Enseignements obligatoires (12 ECTS):**

- Statistique descriptive (6 ECTS)
- Statistique inférentielle (6 ECTS)

### **Enseignements à choix (liste non exhaustive) :**

- Statistical learning (6 ECTS)
- Analyses multivariées + exercices (3 ECTS)
- Econométrie (6 ECTS)

*Autres cours à choix possibles (UniNE ou réseau BENEFR) sous autorisation et validation de la personne responsable du cursus. Aucune compensation n'est possible au sein de cette option.*

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

## **C) Option économie et finance (en vue d'un MSc en mathématiques avec Mineur en finance ou d'un Master en Finance)**

### **Enseignements obligatoires (18 ECTS):**

- Principes de finance (6 ECTS)
- Financial Management (6 ECTS)
- Micro-économie 1 (6 ECTS)

### **Enseignements à choix (12 ECTS):**

- Comptabilité financière (6 ECTS)
- Macro-économie 1 (6 ECTS)
- Introduction to Derivatives (6 ECTS)
- Empirical Research for Decision-Makers (6 ECTS)
- Software design (6 ECTS)

*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 UniNE.*

*Un minimum de 30 ECTS est obligatoire pour prétendre l'accès au Mineur du MSc en mathématiques. Aucune compensation possible au sein de cette option.*

## **D) Option informatique (en vue d'un MSc avec Mineur en informatique ou d'un MSc en informatique BENEFR)**

**Cette option peut également être suivie en vue d'une formation ultérieure à la HEP-BEJUNE pour l'enseignement de l'éducation numérique au secondaire<sup>2)</sup>**

### **Enseignements obligatoires:**

- Mathématiques discrètes et applications\* (6 ECTS)
- Structure de données et algorithmique (6 ECTS)
- Intelligence artificielle (6 ECTS)

### **Enseignements à choix:**

- Langages et compilation (6 ECTS)
- Operating systems (6 ECTS)

*Autre cours à choix en informatique selon modalités d'évaluation prévues par le plan d'études du Master en informatique UniNE sous validation de la personne responsable du cursus.*

*\* en BA 2 seulement*

## **E) Option libre (en vue d'un MSc en mathématiques sans mineur)**

*Cours à choix validés par la ou le responsable de cursus à choisir parmi les cours offerts dans les quatre options précédentes (A-D) ou les compléments en biologie et chimie. D'autres enseignements peuvent être envisagés sous validation de la personne responsable du cursus. Veuillez noter que les conditions d'inscription et de réussite des évaluations dépendent de la Faculté responsable de l'enseignement.*

*Pour être acquis, les enseignements doivent être validés avec une note minimale de 4.0 ou avec l'appréciation "R". Aucune compensation n'est permise au sein de cette option.*

*Attention: aucune garantie ne peut être donnée sur l'accès à d'autres formations avec cette option!*

### Abréviations et notes

A = semestre d'automne

P = semestre de printemps

TP = travaux pratiques

CC (non noté) = contrôle continu non noté, selon modalités fixées ~~par écrit~~ par l'enseignant au début de l'enseignement

CC (noté) = contrôle continu noté, selon modalités fixées ~~par écrit~~ par l'enseignant au début de l'enseignement

# module donné en alternance 1 année sur 2; il doit donc être suivi, soit en 2ème année, soit en 3ème année.

<sup>1)</sup> Les dispositions transitoires liées à ces deux enseignements prévues par le plan d'études précédent restent en vigueur pour les étudiant-e-s concerné-e-s ayant suivi cet enseignement pour la première fois avant la rentrée académique 2020-21.

<sup>2)</sup> La HEP-BEJUNE reste souveraine quant aux conditions d'admission au sein de ses formations ainsi qu'aux éventuelles selections effectuées.

### Renseignements

La responsable de cursus: **Prof. E. Gorla** (elisa.gorla@unine.ch)

### Examens et Règlement

L'inscription à l'enseignement dans IS-Academia est obligatoire pour pouvoir s'inscrire aux examens de l'enseignement en question.

**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 secrétari de la Faculté.**

### Modalités d'évaluation des enseignements en FS en cas de session d'examens en ligne

En cas de session d'examens en ligne prévue par le Rectorat, la modalité d'évaluation stipulée par ce plan d'études pour chaque évaluation sera maintenue. L'éventuelle modalité en ligne sera donc prévue comme suit en FS :

Si la modalité standard est un examen **écrit** en session (1h, 2h ou 3h), la modalité en ligne sera représentée par un examen écrit en ligne de la même durée. Lorsque deux enseignements sont évalués de manière groupée, ils seront évalués de manière séparée en ligne. La durée de chaque évaluation sera calculée en fonction des crédits ECTS octroyés par chaque enseignement. Lorsqu'un examen groupé est scindé pour la réalisation en ligne, un seul résultat sera notifié conformément à l'évaluation stipulée par le plan d'études.

Si la modalité standard est un examen **oral** (15, 20 ou 30 minutes), la modalité en ligne sera représentée par un examen oral en ligne de la même durée.

Si la modalité d'évaluation standard est un **contrôle continu** (noté ou non noté), la même modalité sera réalisée en cas d'une évaluation en ligne. Si nécessaire, la modalité sera adaptée à la situation en fonction des particularités décrites par les responsables dans le descriptif du cours en début du semestre concerné par l'enseignement.

Les évaluations dépendant d'autres facultés/universités restent soumises aux conditions et aux modalités prévues par ces instances et ne dépendent donc pas des modalités susmentionnées en FS.