

Plan d'études pour les

Branches propédeutiques

et les

Branches complémentaires

offertes par la Faculté des sciences et de médecine
dans le cadre du Bachelor of Science
ou d'autres formations universitaires
dans lesquelles ces branches sont reconnues

Branches complémentaires en mathématiques

Accepté par la Faculté des sciences et de médecine le 06.04.2020
Version révisée du 26.04.2021

3.1 Mathématiques

Les mathématiques sont offertes comme branche complémentaire à 30 ou à 60 crédits ECTS. Pour la branche complémentaire à 30 crédits ECTS, il existe plusieurs variantes dont le choix dépend de la branche principale. La branche complémentaire à 60 crédits ECTS, complétée par la branche complémentaire Mathématiques +30, dispense une formation scientifique en mathématiques reconnue comme deuxième branche d'enseignement du Diplôme d'Enseignement pour les Ecoles de Maturité DEEM.

3.1.1 Branche complémentaire MATH 30A

[Version 2020, paquet de validation : PV-SMA.0000033/OP-SMA.0000006]

Le plan d'études ci-dessous présuppose l'achèvement de la branche propédeutique Mathématiques et s'applique aux étudiant-e-s qui ont déjà suivi les mathématiques propédeutiques dans le cadre de la branche principale ou d'une autre branche complémentaire.

3.1.1.1 Unités d'enseignement

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
UE à choix (30 ECTS)				
SMA.02331	Introduction à l'analyse numérique I (cours avec exercices)	SA	56	5
SMA.02332	Introduction à l'analyse numérique II (cours avec exercices)	SP	56	5
SMA.02705	Mathématiques I pour BSc_SI (cours avec exercices)	SA	84	8
SMA.02706	Mathématiques II pour BSc_SI (cours avec exercices)	SP	84	7
SMA.02431	Introduction aux probabilités et à la statistique I (cours avec exercices)	SA	56	5
SMA.02432	Introduction aux probabilités et à la statistique II (cours avec exercices)	SP	56	5
SMA.0xxxx	Autres cours *			*
Total (à atteindre)				30

* D'entente avec le conseiller ou la conseillère d'études ; on recommande par exemple les cours suivants :
- *Mathématiques discrètes* (SMA.03519/20).

3.1.1.2 Contenu des unités d'enseignement

Dans les cours *Introduction à l'analyse numérique I - II* (SMA.02331, SMA.02332) et *Introduction aux probabilités et à la statistique I - II* (SMA.02431, SMA.02432), les étudiant-e-s acquièrent des connaissances de base dans deux domaines importants des mathématiques appliquées.

Les cours *Mathématiques I et II pour BSc_SI* (SMA.02705 et SMA.02706) présentent les fondements de quelques domaines importants des mathématiques de l'enseignement aux degrés secondaires I.

Les exercices obligatoires qui les accompagnent en sont une composante essentielle car la matière ne peut être vraiment maîtrisée que par un travail personnel.

3.1.1.3 Évaluation des unités d'enseignement

Les conditions d'évaluation des UE sont indiquées dans les annexes, par domaine. Prière de consulter l'annexe des mathématiques.

Les 30 crédits ECTS pour la branche complémentaire sont attribués si la moyenne non-arrondie des notes, pondérées avec les points ECTS des cours correspondants, est au moins 4.0 et si aucune note n'est égale à 1.0.

3.1.2 Branche complémentaire MATH 30B

[Version 2020, Paquet de validation : PV-SMA.0000033/OP-SMA.0000007]

Lorsque les mathématiques ne sont ni une branche propédeutique ni prévues dans le plan d'études de la branche principale (comme par exemple dans les études de physique), le plan d'études suivant s'applique :

3.1.2.1 Unités d'enseignement

Premier semestre

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
SMA.00103	Analyse propédeutique I (cours avec exercices)	SA	42	3
SMA.00202	Algèbre linéaire propédeutique (cours avec exercices)	SA	42	3
Total				6

Deuxième semestre

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
SMA.00104	Analyse propédeutique II (cours avec exercices)	SP	42	3
SMA.00402	Statistique propédeutique (cours avec exercices)	SP	42	3
Total				6

Deuxième et troisième années

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
UE obligatoires (5 ECTS)				
SMA.02331	Introduction à l'analyse numérique I (cours avec exercices)	SA	56	5
UE à choix (13 ECTS)				
SMA.02332	Introduction à l'analyse numérique II (cours avec exercices)	SP	56	5
SMA.02431	Introduction aux probabilités et à la statistique I (cours avec exercices)	SA	56	5
SMA.02705	Mathématiques I pour BSc_SI (cours avec exercices)	SA	84	8
SMA.0xxxx	Autres cours *			*
Total (à atteindre)				18

* D'entente avec le conseiller ou la conseillère d'études ; on recommande par exemple les cours suivants :

- *Mathématiques discrètes* (SMA.03519/20).
- *Introduction aux probabilités et à la statistique II* (cours avec exercices, SMA.02432)

3.1.2.2 Contenu des unités d'enseignement

Les cours *Analyse propédeutique I* et *II* (SMA.00103 et SMA.00104) rafraîchissent et élargissent les connaissances sur les fonctions réelles (calcul différentiel et intégral) acquises au gymnase, avant tout dans le domaine des équations différentielles, dont le traitement conduit à l'introduction des nombres complexes. Partant de la résolution des systèmes d'équations linéaires, l'*Algèbre linéaire propédeutique* (SMA.00202) introduit à un domaine d'importance fondamentale pour toute discipline mathématique.

La *Statistique propédeutique* (SMA.00402) introduit aux méthodes statistiques indispensables à tout scientifique.

Dans les cours *Introduction à l'analyse numérique I et II* (SMA.02331) et *Introduction aux probabilités et à la statistique I–II* (SMA.02431), les étudiant-e-s acquièrent des connaissances de base dans deux domaines importants des mathématiques appliquées.

Le cours *Mathématiques I pour BSc_SI* (SMA.02705) présente les fondements de quelques domaines importants des mathématiques du secondaire I.

Les *exercices* obligatoires accompagnant ces cours en sont une composante essentielle car la matière ne peut être vraiment maîtrisée que par un travail personnel.

3.1.2.3 Evaluation des unités d'enseignement

Les conditions d'évaluation des UE sont indiquées dans les annexes, par domaine. Prière de consulter l'annexe des mathématiques.

Les 30 crédits ECTS pour la branche complémentaire mathématiques sont attribués si le travail écrit a été accepté, si la moyenne non-arrondie des six notes, pondérées avec les points ECTS des cours correspondants, est au moins 4.0 et si aucune note n'est égale à 1.0.

3.1.3 Branche complémentaire MATH 30C

[Version 2020, paquet de validation : PV-SMA.0000033/OP-SMA.0000008]

Le plan d'études suivant s'applique aux étudiant-e-s qui suivent une branche principale de 150 ECTS ou plus (par exemple, en chimie). Ils peuvent choisir la branche complémentaire MATH 30C (qui contient les 30 ECTS des UE de la première année de MATH 60) à la place de MATH 30A ou MATH 30B.

Cette variante est qualifiée pour les étudiant-e-s qui par la suite aimeraient approfondir leurs connaissances en mathématiques, mais qui, à cause du volume limité de leur branche complémentaire, ne peuvent pas prendre MATH 60 comme branche complémentaire pendant leurs études de Bachelor.

3.1.3.1 Unités d'enseignement

Premier semestre

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
SMA.01103	Analyse I (cours avec exercices)	SA	84	7
SMA.01203	Algèbre linéaire I (cours avec exercices)	SA	84	7
SMA.01903	Compléments I à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire	SA	14	1
Total				15

Deuxième semestre

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
SMA.01104	Analyse II (cours avec exercices)	SP	84	7
SMA.01204	Algèbre linéaire II (cours avec exercices)	SP	84	7
SMA.01904	Compléments II à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire	SP	14	1
Total				15

3.1.4 Branche complémentaire MATH 30PH

[Version 2020, paquet de validation : PV-SMA.0000034]

Ce plan d'études s'adresse aux étudiant-e-s qui ont la physique en branche principale et qui, de ce fait, acquièrent déjà des connaissances de mathématiques dans le cadre de la branche principale. Bien que cette variante ne comporte que 30 crédits, les étudiant-e-s l'ayant choisie dans le cadre

de leur formation en physique (BSc et MSc) combinée avec MATH +30 ont accès à la formation menant au *Diplôme d'enseignement pour les écoles de maturité* (DEEM) dans les branches physique et mathématiques.

3.1.4.1 Unités d'enseignement

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
UE obligatoires (20 ECTS)				
SMA.02331	Introduction à l'analyse numérique I (cours avec exercices)	SA	56	5
SMA.02431	Introduction aux probabilités et à la statistique I (cours avec exercices)	SA	56	5
SMA.02332	Introduction à l'analyse numérique II (cours avec exercices)	SP	56	5
SMA.02432	Introduction aux probabilités et à la statistique II, (cours avec exercices)	SP	56	5
UE optionnelles (≥10 ECTS)				
SMA.03xxx	Un autre cours *		**	6
SMA.03xxx	Un autre cours *		**	6
SIN.01023	Introduction à la programmation	SA	56	6
SIN.02020	Programmation proche du système	SP	56	5
SIN.01022	Architecture d'ordinateur	SA	56	5
SIN.03023	Algorithmique	SP	56	6
Total				30

* D'entente avec le conseiller ou la conseillère d'études.

** Cours de 2 heures par semaine sur une année ou 4 heures par semaine sur un semestre.
Il y a d'autres possibilités offertes comme par exemple Analyse IV avec exercices (SMA.02132, 7 ECTS) ou Algèbre et géométrie I avec exercices (SMA.02231, 7 ECTS)

3.1.4.2 Contenu des unités d'enseignement

Dans les cours *Introduction à l'analyse numérique I et II* (SMA.02331, SMA.02332) et *Introduction aux probabilités et à la statistique I et II* (SMA.02431, SMA.02432), les étudiant-e-s acquièrent des connaissances de base dans deux domaines importants des mathématiques appliquées. Les exercices obligatoires accompagnant ces cours en forment une composante essentielle, car la matière ne peut être vraiment maîtrisée que par un travail personnel. Ils sont particulièrement importants en mathématiques appliquées.

Le cours *Introduction à la programmation* (SIN.01020) introduit la programmation d'un ordinateur. Le cours *Architecture d'ordinateur* (SIN.01022) permet d'étudier le fonctionnement des ordinateurs à partir de leur architecture, c'est-à-dire avec une vue matérielle. Le cours *Algorithmique* (SIN.02021) est dédié à l'étude des algorithmes, c'est-à-dire des méthodes de résolution de problèmes classiques à l'aide d'ordinateurs. Le cours *Programmation proche du système* (SIN.02020) introduit à la programmation impérative de processus proches du système d'exploitation.

3.1.4.3 Évaluation des unités d'enseignement

Les conditions d'évaluation des UE sont indiquées dans les annexes, par domaine. Prière de consulter l'annexe des mathématiques, de l'informatique et de la physique.

Les 30 crédits ECTS (minimum) pour la branche complémentaire mathématiques sont attribués si la moyenne non-arrondie des notes, pondérées avec les points ECTS des cours correspondants, est au moins 4.0 et si aucune note n'est égale à 1.0.

3.1.5 Branche complémentaire MATH 30MA

[Version 2020, paquet de validation : PV-SMA.0000035]

Les étudiant-e-s inscrit-e-s en mathématiques comme branche principale peuvent choisir des mathématiques d'un volume de 30 crédits ECTS comme branche complémentaire.

3.1.5.1 Unités d'enseignement

En 2^e et 3^e années, des cours et séminaires d'un total de 30 crédits ECTS sont à choisir.

3.1.5.2 Contenu des unités d'enseignement

Des cours ou séminaires d'un total de 30 crédits ECTS doivent être choisis dans le programme de la troisième année du Bachelor en mathématiques ou dans celui du Master en mathématiques, d'entente avec le conseiller ou la conseillère d'études. Le choix n'est soumis à aucune autre restriction et peut par exemple s'effectuer en vue d'une spécialisation dans une discipline mathématique.

3.1.5.3 Évaluation

Les conditions d'évaluation des UE sont indiquées dans les annexes, par domaine. Prière de consulter l'annexe des mathématiques.

Les 30 crédits ECTS pour la branche complémentaire mathématique sont attribués si les conférences de séminaire ont été acceptées, si la moyenne non-arrondie des quatre notes, pondérées avec les points ECTS des cours correspondants, est au moins 4.0 et si aucune note n'est égale à 1.0.

3.1.6 Branche complémentaire MATH 60

[Version 2020, paquet de validation : PV-SMA.0000036]

Cette branche complémentaire combinée avec MATH +30 est reconnue comme formation scientifique en mathématiques comme deuxième branche d'enseignement du DEEM.

Unités d'enseignement

Premier semestre

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
SMA.01103	Analyse I (cours avec exercices)	SA	84	7
SMA.01203	Algèbre linéaire I (cours avec exercices)	SA	84	7
SMA.01903	Compléments I à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire	SA	14	1
Total				15

Deuxième semestre

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
SMA.01104	Analyse II (cours avec exercices)	SP	84	7
SMA.01204	Algèbre linéaire II (cours avec exercices)	SP	84	7
SMA.01904	Compléments II à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire	SP	14	1
Total				15

Deuxième et troisième années

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
SMA.02331	Introduction à l'analyse numérique I (cours avec exercices)	SA	56	5
SMA.02431	Introduction aux probabilités et à la statistique I (cours avec exercices)	SA	56	5
SMA.02332	Introduction à l'analyse numérique II (cours avec exercices)	SP	56	5
SMA.02432	Introduction aux probabilités et à la statistique II (cours avec exercices)	SP	56	5
SMA.03xxx	Un autre cours *		**	6
SMA.038xx	Un séminaire ou un proséminaire avec conférence		28	3
SMA.03810	Travail écrit ***		–	1
Total				30

* D'entente avec le conseiller ou la conseillère d'études

** Cours de 2 heures par semaine sur une année, 4 heures par semaine sur un semestre ou 2 cours de 2 heures par semaine sur un semestre. Il y a d'autres possibilités offertes comme Analyse III avec exercices (SMA.02131, 7 ECTS) ou Algèbre et Géométrie I avec exercices (SMA.02231, 7 ECTS).

*** En complément du (pro-)séminaire SMA.038xx

3.1.6.2 Contenu des unités d'enseignement

Les cours de mathématiques de la première année sont également suivis par les étudiant-e-s avec les mathématiques comme branche principale et transmettent des connaissances de base allant au-delà des mathématiques propédeutiques et indispensables aux futurs maîtres de gymnase par exemple. À l'exception du cours *Compléments à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire* (SMA.01903 et SMA.01904), ils sont accompagnés d'exercices obligatoires. Ceux-ci forment un élément essentiel des études, car la matière ne peut être vraiment maîtrisée que par un travail personnel.

Les cours *Analyse I et II* (SMA.01103 et SMA.01104) traitent le calcul différentiel et intégral des fonctions réelles d'une et de plusieurs variables et introduisent ainsi à un domaine des mathématiques jouant un rôle prépondérant dans la plupart des applications dans les sciences naturelles et dans bien d'autres sciences. Les cours *Algèbre linéaire I et II* (SMA.01203 et SMA.01204) traitent en particulier de la résolution de systèmes d'équations linéaires, mais surtout des concepts qui en découlent et qui imprègnent presque toutes les branches des mathématiques. Le cours *Compléments à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire I et II* (SMA.01903 et SMA.01904) complète les autres.

Dans les cours *Introduction à l'analyse numérique I et II* (SMA.02331) et *Introduction aux probabilités et à la statistique I et II* (SMA.02431), les étudiant-e-s acquièrent des connaissances de base dans deux domaines particulièrement importants en mathématiques appliquées. Les exercices obligatoires accompagnant ces cours en forment une composante essentielle, car la matière ne peut être vraiment maîtrisée que par un travail personnel.

Le (pro) séminaire avec conférence (SMA.038xx) et travail écrit (SMA.03810) offre l'opportunité d'une immersion plus profonde dans des chapitres choisis des mathématiques et de les présenter dans une conférence.

3.1.6.3 Évaluation des unités d'enseignement

Les conditions d'évaluation des UE sont indiquées dans les annexes, par domaine. Prière de consulter l'annexe des mathématiques.

Les 60 ECTS pour la branche complémentaire *Mathématiques* sont attribués si la conférence de (pro) séminaire (SMA.038xx) et le travail écrit (SMA.03810) ont été acceptés, si la moyenne

non-arrondie des notes, pondérées avec les points ECTS des cours correspondants, est au moins 4.0 et si aucune note n'est égale à 1.0.