

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG SUISSE  
FACULTÉ DES SCIENCES

UNIVERSITÄT FREIBURG SCHWEIZ  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Extrait du plan d'études pour les

**branches propédeutiques**

et les

**branches complémentaires**

offertes par la Faculté des sciences dans le cadre  
du Bachelor of Science  
ou d'autres formations universitaires  
dans lesquelles ces programmes sont reconnus

**Branches complémentaires en  
mathématiques**

Accepté par la Faculté des Sciences le 22 mars 2004  
Version révisée du 4 juin 2012



### 3.1 Mathématiques

Les mathématiques sont offertes comme branche complémentaire à 30 ou à 60 crédits ECTS. Dans les deux cas, il existe plusieurs variantes dont le choix dépend de la branche principale. Les variantes à 60 crédits dispensent une formation scientifique en mathématiques reconnue comme deuxième branche d'enseignement du DAES II.

#### 3.1.1 Branche complémentaire MATH 30A

[Version 2008, paquet de validation : BC30-MA.0015]

Le plan d'études ci-dessous présuppose l'achèvement de la branche propédeutique Mathématiques et s'applique aux étudiant-es 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
<b>UE obligatoires (20 ECTS)</b>				
MA.2301	Introduction à l'analyse numérique I, cours	SA	28	2
MA.2361	Introduction à l'analyse numérique I, exercices	SA	28	3
MA.2703	Mathématiques I, pour BSc_SI, cours	SA	56	4
MA.2763	Mathématiques I, pour BSc_SI, exercices	SA	28	4
MA.2704	Mathématiques II, pour BSc_SI, cours	SP	56	4
MA.2764	Mathématiques II, pour BSc_SI, exercices	SP	28	3
<b>UE à choix (10 ECTS)</b>				
MA.2302	Introduction à l'analyse numérique II, cours	SP	28	2
MA.2362	Introduction à l'analyse numérique II, exercices	SP	28	3
MA.2401	Introduction aux probabilités et à la statistique I, cours	SA	28	2
MA.2461	Introduction aux probabilités et à la statistique I, exercices	SA	28	3
	Un autre cours *)			5-6
<b>Total (à atteindre)</b>				<b>30</b>

- \*) D'entente avec le conseiller d'études ; on recommande par exemple les cours suivants :
- *Mathématiques discrètes* (MA.3519/20).
  - *Algèbre linéaire numérique* (MA.3305)
  - Introduction aux probabilités et à la statistique II, avec exercices (MA.2402/62)

##### 3.1.1.2 Contenu des unités d'enseignement

Dans les cours *Introduction à l'analyse numérique* et *Introduction aux probabilités et à la statistique*, les étudiant-es acquièrent des connaissances de base dans deux domaines importants des mathématiques appliquées.

Les cours *Mathématiques I* et *II pour BSc\_SI* présentent les fondements de quelques domaines importants des mathématiques de l'enseignement aux degrés secondaires I et II.

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 2008, Paquet de validation : BC30-MA.0016]

Lorsque les mathématiques ne sont ni une branche propédeutique ni prévues par ailleurs 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
MA.0101	Analyse propédeutique I, cours	SA	28	2
MA.0161	Analyse propédeutique I, exercices	SA	14	1
MA.0201	Algèbre linéaire propédeutique, cours	SA	28	2
MA.0261	Algèbre linéaire propédeutique, exercices	SA	14	1
<b>Total</b>				<b>6</b>

**Deuxième semestre**

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
MA.0102	Analyse propédeutique II, cours	SP	28	2
MA.0162	Analyse propédeutique II, exercices	SP	14	1
MA.0401	Statistique propédeutique, cours	SP	28	2
MA.0461	Statistique propédeutique, exercices	SP	14	1
<b>Total</b>				<b>6</b>

**Deuxième et troisième années**

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
<b>UE obligatoires (14 ECTS)</b>				
MA.2301	Introduction à l'analyse numérique I, cours	SA	28	2
MA.2361	Introduction à l'analyse numérique I, exercices	SA	28	3
MA.2703	Mathématiques I, pour BSc_SI, cours	SA	56	4
MA.2763	Mathématiques I, pour BSc_SI, exercices	SA	28	4
MA.3810	Un travail écrit	SA/SP	-	1
<b>UE à choix (4 ECTS)</b>				
MA.2302	Introduction à l'analyse numérique II, cours	SP	28	2
MA.2362	Introduction à l'analyse numérique II, exercices	SP	28	3
MA.2401	Introduction aux probabilités et à la statistique I, cours	SA	28	2
MA.2461	Introduction aux probabilités et à la statistique I, exercices	SA	28	3
<b>Total (à atteindre)</b>				<b>18</b>

3.1.2.2 Contenu des unités d'enseignement

Les cours *Analyse propédeutique I* et *II* 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* introduit à un domaine d'importance fondamentale pour toute discipline mathématique.

La *Statistique propédeutique* introduit aux méthodes statistiques indispensables à tout scientifique.

Dans les cours *Introduction à l'analyse numérique I* et *II* et *Introduction aux probabilités et à la statistique I*, les étudiant-es acquièrent des connaissances de base dans deux domaines importants des mathématiques appliquées.

Le cours *Mathématiques I, pour BSc\_S1* présente les fondements de quelques domaines importants des mathématiques du secondaire I et II.

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 30PH**

[Version 2004, paquet de validation : BC30-MA.0005]

Le plan d'études suivant s'applique aux physicien-nes ; il tient compte des connaissances de mathématiques acquises dans le cadre de la branche principale. Bien que cette branche complémentaire ne comporte que 30 crédits, les étudiant-es l'ayant choisie dans le cadre de leur formation en physique (BSc et MSc) ont accès à la formation menant au diplôme d'enseignement secondaire II (DAES II) dans les branches physique et mathématiques.

#### 3.1.3.1 Unités d'enseignement

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
<b>UE obligatoires (20 ECTS)</b>				
MA.2301	Introduction à l'analyse numérique I, cours	SA	28	2
MA.2361	Introduction à l'analyse numérique I, exercices	SA	28	3
MA.2401	Introduction aux probabilités et à la statistique I, cours	SA	28	2
MA.2461	Introduction aux probabilités et à la statistique I, exercices	SA	28	3
MA.2302	Introduction à l'analyse numérique II, cours	SP	28	2
MA.2362	Introduction à l'analyse numérique II, exercices	SP	28	3
MA.2402	Introduction aux probabilités et à la statistique II, cours	SP	28	2
MA.2462	Introduction aux probabilités et à la statistique II, exercices	SP	28	3
<b>UE à choix (≥10 ECTS)</b>				
MA.3xxx	Un autre cours *)		**)	6
IN.1011	Programmation orientée objets	SA	56	5
IN.3011	Programmation proche du système	SA	56	5
<b>Total</b>				<b>30</b>

\*) D'entente avec le conseiller aux 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 (MA.2102/MA.2162, 7 ECTS) ou Algèbre et géométrie I avec exercices (MA.2201/MA.2261, 7 ECTS)

#### 3.1.3.2 Contenu des unités d'enseignement

Dans les cours *Introduction à l'analyse numérique I et II* et *Introduction aux probabilités et à la statistique I et II*, les étudiant-es 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.

### 3.1.3.3 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 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.

### **3.1.4 Branche complémentaire MATH 30MA**

[Version 2004, paquet de validation : BC30-MA.0006]

Les étudiant-es en mathématiques peuvent aussi choisir des mathématiques d'un volume de 30 crédits ECTS comme branche complémentaire.

#### 3.1.4.1 Unités d'enseignement

Quatre cours supplémentaires de 6 crédits ECTS chacun ou d'autres prestations sont à choisir d'entente avec le conseiller aux études. Ceux-ci seront complétés par la participation à deux séminaires supplémentaires avec conférences.

#### 3.1.4.2 Contenu des unités d'enseignement

Les cours doivent être choisis dans le programme de la troisième année de bachelor ou dans celui du master. Le choix n'est soumis à aucune autre restriction et peut par exemple s'effectuer en vue d'une spécialisation dans une discipline mathématique.

#### 3.1.4.3 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.

### **3.1.5 Branche complémentaire MATH 60A**

[Version 2004, paquet de validation : BC60-MA.0007]

Ce plan d'études s'applique lorsque les mathématiques ne sont pas prévues comme branche propédeutique dans la branche principale. Cette branche complémentaire est reconnue comme formation scientifique en mathématiques comme deuxième branche d'enseignement du DAES II.

Unités d'enseignement**Premier semestre**

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
MA.1903	Compléments I à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire	SA	14	1
MA.1101	Analyse I, cours	SA	56	4
MA.1161	Analyse I, Exercices	SA	28	3
MA.1201	Algèbre linéaire I, cours	SA	56	4
MA.1261	Algèbre linéaire I, exercices	SA	28	3
<b>Total</b>				<b>15</b>

**Deuxième semestre**

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
MA.1904	Compléments II à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire	SP	14	1
MA.1102	Analyse II, cours	SP	56	4
MA.1162	Analyse II, exercices	SP	28	3
MA.1202	Algèbre linéaire II, cours	SP	56	4
MA.1262	Algèbre linéaire II, exercices	SP	28	3
<b>Total</b>				<b>15</b>

**Deuxième et troisième années**

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
MA.2301	Introduction à l'analyse numérique I, cours	SA	28	2
MA.2361	Introduction à l'analyse numérique I, exercices	SA	28	3
MA.2401	Introduction aux probabilités et à la statistique I, cours	SA	28	2
MA.2461	Introduction aux probabilités et à la statistique I, exercices	SA	28	3
MA.2302	Introduction à l'analyse numérique II, cours	SP	28	2
MA.2362	Introduction à l'analyse numérique II, exercices	SP	28	3
MA.2402	Introduction aux probabilités et à la statistique II, cours	SP	28	2
MA.2462	Introduction aux probabilités et à la statistique II, exercices	SP	28	3
	Un autre cours *)		**)	6
MA.3801, MA.3803 ou MA.3804	Un (pro)séminaire avec conférence		28	3
MA.3810	Travail écrit ***)		–	1
<b>Total</b>				<b>30</b>

\*) D'entente avec le conseiller aux 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.

\*\*\*) Doit être fait avec MA.3801, MA.3803 ou MA.3804

3.1.5.2 Contenu des unités d'enseignement

Les cours de mathématiques de la première année sont également suivis par les étudiant-es 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, 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* 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* 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 complète les autres.

Dans les cours *Introduction à l'analyse numérique I* et *II* et *Introduction aux probabilités et à la statistique I* et *II*, les étudiant-es acquièrent des connaissances de base dans deux domaines importants des mathématiques appliquées. Les exercices obligatoires accompagnant ces cours 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 *séminaire avec conférence et travail écrit* offre l'opportunité d'une immersion plus profonde dans des chapitres choisis des mathématiques et de les présenter dans une conférence.

### 3.1.5.3 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 (MA.3801, MA.3803 ou MA.3804) et le travail écrit (MA.3810) 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.

### **3.1.6 Branche complémentaire MATH 60B**

[Version 2004, paquet de validation : BC60-MA.0008]

Lorsque les mathématiques sont prévues comme branche propédeutique dans le cadre de la branche principale, comme par exemple dans les études d'informatique, il est possible de commencer la branche complémentaire *Mathématiques* dès la première année d'études déjà, comme en 3.1.5 (MATH 60A). L'étudiant-e est alors dispensé des cours de mathématiques propédeutiques, mais 12 des points ECTS du plan d'études MATH 60A sont comptés pour les mathématiques propédeutiques. Les 48 crédits ECTS restants doivent être complétés à 60 crédits par des cours et des séminaires d'un volume de 12 ECTS, d'entente avec le conseiller aux études. L'évaluation suit les mêmes directives que dans la variante 60A. Cette branche complémentaire est reconnue comme formation scientifique en mathématiques comme deuxième branche d'enseignement du DAES II.

### **3.1.7 Supplément MATH 30+**

[Version 2004, paquet de validation : BC30-MA.0009]

Ce supplément est prévu pour les étudiant-es ayant accompli la branche complémentaire MATH 30A ou MATH 30B et voulant la compléter à une branche complémentaire à 60 ECTS qui leur donne la possibilité d'obtenir un diplôme d'enseignement secondaire II avec les mathématiques comme deuxième branche.

3.1.7.1 Unités d'enseignement**Premier semestre**

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
MA.1903	Compléments I à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire	SA	14	1
MA.1101	Analyse I, cours	SA	56	4
MA.1161	Analyse I, Exercices	SA	28	3
MA.1201	Algèbre linéaire I, cours	SA	56	4
MA.1261	Algèbre linéaire I, exercices	SA	28	3
<b>Total</b>				<b>15</b>

**Deuxième semestre**

Code	Unité d'enseignement	semestre	h. tot.	ECTS
MA.1904	Compléments II à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire	SP	14	1
MA.1102	Analyse II, cours	SP	56	4
MA.1162	Analyse II, exercices	SP	28	3
MA.1202	Algèbre linéaire II, cours	SP	56	4
MA.1262	Algèbre linéaire II, exercices	SP	28	3
<b>Total</b>				<b>15</b>

3.1.7.2 Contenu des unités d'enseignement

Ces cours sont également suivis par les étudiant-es 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. À l'exception du cours *Compléments à l'Analyse et à l'Algèbre linéaire*, 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* 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* 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* complète les autres.

3.1.7.3 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 pour ce supplément 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.