



UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
FACULTÉ DES SCIENCES

Extrait du plan d'études pour
les **branches propédeutiques**
et
les **branches complémentaires**

offertes par la Faculté des sciences dans le cadre des
certificats universitaires (« Bachelors of Science »)
ou d'autres formations universitaires dans lesquelles ces
branches sont reconnues

**Branches complémentaires
en mathématiques**

Accepté par la Faculté des sciences le 22 mars 2004

Version du 7.5.2004

3.1 Mathématiques

Les mathématiques sont offertes comme branche complémentaire à 30 ECTS ou à 60 ECTS. Dans les deux cas, il existe plusieurs variantes dont le choix dépend de la branche principale.

3.1.1 Branche complémentaire MATH 30A [version 2004, Paquet : BC30-MA.0003]

Le plan d'études ci-dessous présuppose l'achèvement de la branche propédeutique mathématique 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	ECTS
MA.2301	Introduction à l'analyse numérique I, cours	SH	2	2
MA.2361	Introduction à l'analyse numérique I, exercices	SH	2	3
MA.2302	Introduction à l'analyse numérique II, cours	SE	2	2
MA.2362	Introduction à l'analyse numérique II, exercices	SE	2	3
	Trois autres cours *)		**)	18
MA.0801 ou MA.0802	Une petite conférence de séminaire			2
Total				30

*) D'entente avec le conseiller aux études ; on recommande par exemple les cours suivants :

- Équations aux dérivées partielles pour scientifiques,
- Résolution numérique des équations différentielles,
- Algèbre linéaire numérique.

**) Cours de 2 heures par semaine sur une année ou 4 heures par semaine sur un semestre.

3.1.1.2 Contenu des unités d'enseignement

Dans le cours *Introduction à l'analyse numérique I et II*, les étudiant-es acquièrent des connaissances de base dans un domaine important des mathématiques appliquées.

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

La *petite conférence de séminaire* offre l'opportunité d'une étude approfondie d'un thème mathématique choisi et de sa présentation orale.

3.1.1.3 Évaluation des unités d'enseignement

Les exercices sont évalués selon des critères communiqués au début du semestre. Aucune note n'est décernée ; seule une mention, suffisante ou insuffisante, est décernée au travail. La mention suffisante est une condition à l'admission aux examens du cours concerné.

Une note est attribuée à chacun des deux examens sur les cours :

1. un examen oral de 20 minutes sur les cours *Introduction à l'analyse numérique I et II*,
2. un examen oral de 20 minutes sur chacun des trois autres cours.

Les 30 crédits ECTS pour la branche complémentaire sont attribués si la conférence de séminaire a été acceptée et si la moyenne non-arrondie des notes, pondérées avec les points ECTS des cours correspondants, est au moins 4.0.

3.1.2 Branche complémentaire MATH 30B [version 2004, Paquet : BC30-MA.0004]

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	ECTS
MA.0101	Analyse propédeutique I, cours	SH	2	2
MA.0161	Analyse propédeutique I, exercices	SH	1	1
MA.0201	Algèbre linéaire propédeutique, cours	SH	2	2
MA.0261	Algèbre linéaire propédeutique, exercices	SH	1	1
Total				6

Deuxième semestre

Code	Unité d'enseignement	Semestre	h	ECTS
MA.0102	Analyse propédeutique II, cours	SE	2	2
MA.0162	Analyse propédeutique II, exercices	SE	1	1
MA.0401	Statistique propédeutique, cours	SE	2	2
MA.0461	Statistique propédeutique, exercices	SE	1	1
Total				6

Deuxième et troisième années

Code	Unité d'enseignement	Semestre	h	ECTS
MA.2301	Introduction à l'analyse numérique I, cours	SH	2	2
MA.2361	Introduction à l'analyse numérique I, exercices	SH	2	3
MA.2302	Introduction à l'analyse numérique II, cours	SE	2	2
MA.2362	Introduction à l'analyse numérique II, exercices	SE	2	3
	Un autre cours *)		**)	6
MA.0801 ou MA.0802	Une petite conférence de séminaire			2
Total				18

- *) D'entente avec le conseiller aux études ; on recommande par exemple les cours suivants :
- Équations aux dérivées partielles pour scientifiques,
 - Résolution numérique des équations différentielles,
 - Algèbre linéaire numérique.

- ***) Cours de 2 heures par semaine sur une année ou 4 heures par semaine sur un semestre.

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 le cours *Introduction à l'analyse numérique I et II*, les étudiant-e-s acquièrent des connaissances de base dans un domaine important des mathématiques appliquées.

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

La *petite conférence de séminaire* offre l'opportunité d'une étude approfondie d'un thème mathématique choisi et de sa présentation orale.

3.1.2.3 Evaluation des unités d'enseignement

Les exercices des cours de mathématiques propédeutiques sont évalués ensemble avec les cours par des épreuves écrites. Les exercices du cours d'analyse numérique sont évalués selon des critères communiqués au début du semestre. Aucune note n'est décernée; seule une mention, suffisante ou insuffisante, est accordée au travail. La mention suffisante est une condition à l'admission aux examens du cours concerné.

Il y a les examens suivants :

3. une épreuve écrite de 90 minutes sur les cours et exercices d'*Analyse propédeutique I et II* (unités d'enseignement MA.0101, MA.0161, MA.0102 et MA.0162) ; une note est attribuée ;
4. une épreuve écrite de 90 minutes sur les cours et exercices d'*Algèbre linéaire propédeutique* et de *Statistique propédeutique* (unités d'enseignement MA.0201, MA.0261, MA.0401 et MA.0461) ; deux notes sont attribuées ;
5. un examen oral de 20 minutes sur les cours *Introduction à l'analyse numérique I et II* ; une note est attribuée ;
6. un examen oral de 20 minutes sur l'autre cours.

Les 30 ECTS pour la branche complémentaire mathématique sont attribués si la conférence de séminaire a été acceptée et si la moyenne non-arrondie des quatre notes, pondérées avec les points ECTS des cours correspondants, est au moins 4.0.

3.1.3 Branche complémentaire MATH 30PH [version 2004, Paquet : 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.

3.1.3.1 Unités d'enseignement

Code	Unité d'enseignement	Semestre	h	ECTS
MA.2301	Introduction à l'analyse numérique I, cours	SH	2	2
MA.2361	Introduction à l'analyse numérique I, exercices	SH	2	3
MA.2401	Introduction aux probabilités et à la statistique I, cours	SH	2	2
MA.2461	Introduction aux probabilités et à la statistique I, exercices	SH	2	3
MA.2302	Introduction à l'analyse numérique II, cours	SE	2	2
MA.2362	Introduction à l'analyse numérique II, exercices	SE	2	3
MA.2402	Introduction aux probabilités et à la statistique II, cours	SE	2	2
MA.2462	Introduction aux probabilités et à la statistique II, exercices	SE	2	3
	Un autre cours *)		**)	6
	Cours de programmation		2	4
Total				30

*) D'entente avec le conseiller aux études

***) Cours de 2 heures par semaine sur une année ou 4 heures par semaine sur un semestre.

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 exercices sont évalués selon des critères communiqués au début du semestre. Aucune note n'est décernée; seule une mention, suffisante ou insuffisante, est accordée au travail. La mention suffisante est une condition à l'admission aux examens du cours concerné.

Les cours sont évalués par des examens qui donnent chacun lieu à une note:

7. un examen oral de 20 minutes sur les cours *Introduction à l'analyse numérique I et II*,
8. un examen oral de 20 minutes sur le cours *Introduction aux probabilités et la statistique I et II*,
9. un examen oral de 20 minutes sur l'autre cours.
10. Le cours de *Programmation* est évalué selon les directives du département concerné.

Les 30 crédits ECTS pour la branche complémentaire mathématiques sont attribués si la moyenne non-arrondie des quatre notes, pondérées avec les points ECTS des cours correspondants, est au moins 4.0.

3.1.3.4 Disposition particulière

Bien que cette branche complémentaire ne comporte que 30 ECTS, les étudiant-es l'ayant choisie dans le Master of Science en physique peuvent suivre la formation menant au diplôme d'enseignement secondaire II dans les branches physique et mathématique.

3.1.4 Branche complémentaire MATH 30MA [version 2004, Paquet : BC30-MA.0006]

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

3.1.4.1 Unités d'enseignement

Quatre cours supplémentaires de 6 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 cours sont évalués dans un examen oral de 20 minutes chacun. Les 30 crédits ECTS pour la branche complémentaire mathématique sont attribués si les conférences de séminaire ont été acceptées et si la moyenne non-arrondie des quatre notes, pondérées avec les points ECTS des cours correspondants, est au moins 4.0.

3.1.5 Branche complémentaire MATH 60A [version 2004, Paquet : BC60-MA.0007]

Lorsque les mathématiques ne sont pas prévues comme branche propédeutique dans la branche principale, le plan d'étude est le suivant :

Unités d'enseignement**Premier semestre**

Code	Unité d'enseignement	Semestre	h	ECTS
MA.1901	Fondements I	SH	1	1
MA.1101	Analyse I, cours	SH	4	4
MA.1161	Analyse I, Exercices	SH	2	3
MA.1201	Algèbre linéaire I, cours	SH	4	4
MA.1261	Algèbre linéaire I, exercices	SH	2	3
Total				15

Deuxième semestre

Code	Unité d'enseignement	Semestre	h	ECTS
MA.1902	Fondements II	SE	1	1
MA.1102	Analyse II, cours	SE	4	4
MA.1162	Analyse II, exercices	SE	2	3
MA.1202	Algèbre linéaire II, cours	SE	4	4
MA.1262	Algèbre linéaire II, exercices	SE	2	3
Total				15

Deuxième et troisième années

Code	Unité d'enseignement	Semestre	h	ECTS
MA.2301	Introduction à l'analyse numérique I, cours	SH	2	2
MA.2361	Introduction à l'analyse numérique I, exercices	SH	2	3
MA.2401	Introduction aux probabilités et à la statistique I, cours	SH	2	2
MA.2461	Introduction aux probabilités et à la statistique I, exercices	SH	2	3
MA.2302	Introduction à l'analyse numérique II, cours	SE	2	2
MA.2362	Introduction à l'analyse numérique II, exercices	SE	2	3
MA.2402	Introduction aux probabilités et à la statistique I, cours	SE	2	2
MA.2462	Introduction aux probabilités et à la statistique I, exercices	SE	2	3
	Un autre cours *)		**)	6
MA.3803 ou MA.3804	Un séminaire avec conférence		2	3
MA.3810	Travail écrit ***)			1
Total				30

*) D'entente avec le conseiller aux études

**) Cours de 2 heures par semaine sur une année ou 4 heures par semaine sur un semestre.

***) Doit être fait avec 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 *Fondements*, 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 *Fondements* 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 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 *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 exercices sont évalués selon des critères communiqués au début du semestre. Aucune note n'est décernée; seule une mention, suffisante ou insuffisante, est décernée au travail. La mention suffisante est une condition à l'admission aux examens de la branche concernée.

Les cours sont évalués par des examens qui donnent chacun lieu à une note:

11. un examen oral de 30 minutes sur les cours *Analyse I et II* (MA.1101 et MA.1102) et *Fondements I et II* (MA.1901 et MA.1902),
12. un examen oral de 30 minutes sur les cours *Algèbre linéaire I et II* (MA.1201 et MA.1202),
13. un examen oral de 20 minutes sur les cours *Introduction à l'analyse numérique I et II* (MA.2301 et MA.2302),
14. un examen oral de 20 minutes sur les cours *Introduction aux probabilités et à la statistique I et II* (MA.2401 et MA.2402),
15. un examen oral de 20 minutes sur l'autre cours.
16. L'évaluation du séminaire (MA.3803 ou MA.3804 et MA.3810) se fonde sur la participation active comme conférencier ou conférencière, ainsi que sur la présence aux autres conférences. Un séminaire est accepté ou non, aucune note n'est attribuée.

Les 60 ECTS pour la branche complémentaire *Mathématiques* sont attribués si la conférence de séminaire (MA.3803 ou MA.3804) et le travail écrit (MA.3810) ont été acceptés et si la moyenne non-arrondie des notes, pondérées avec les points ECTS des cours correspondants, est au moins 4.0.

3.1.6 Branche complémentaire MATH 60B [version 2004, Paquet : 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 recommandé 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 ECTS restants doivent être complétés à 60 ECTS 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.