



Plan d'études pour l'obtention du

# Bachelor of Science en informatique

Accepté par la Faculté des sciences et de médecine le 30.05.2022

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>3</b>
1.1	Titres universitaires et voies d'études .....	3
1.2	Structure générale des études .....	3
1.3	Compétences acquises .....	4
1.4	Évaluations des unités d'enseignement (UE) et acquisition des crédits ECTS.....	4
1.5	Langues d'enseignement.....	5
1.6	Éthique scientifique.....	5
1.7	Règlements et informations complémentaires.....	5
<b>2</b>	<b>Bachelor of Science (BSc) .....</b>	<b>6</b>
2.1	La première année d'études de la branche principale.....	6
2.1.1	Unités d'enseignement de la première année .....	6
2.1.2	Contenu des UE de la première année.....	7
	Les cours d'informatique .....	7
	Les cours de mathématiques.....	7
2.1.3	Examens de la première année et validation.....	7
2.2	La deuxième et la troisième année d'études de la branche principale.....	8
2.2.1	Unités d'enseignement de la deuxième année.....	8
2.2.2	Contenu des UE de la deuxième année .....	8
	Les cours d'informatique .....	8
	Les cours de mathématiques.....	9
2.2.3	Unités d'enseignement de la troisième année .....	9
2.2.4	Contenu des UE de la 3 <sup>e</sup> année .....	9
	Les cours .....	9
	Le travail de Bachelor.....	10
2.2.5	Examens de la deuxième et troisième années, validation .....	10
2.3	Branche complémentaire.....	10
2.4	Règlement transitoire .....	10

# 1 Généralités

Ce plan d'études contient toutes les informations nécessaires aux étudiant-e-s qui souhaitent entreprendre des études d'informatique à l'Université de Fribourg. Le Bachelor est soumis aux conditions du *Règlement du 30 mai 2022 pour l'obtention des Bachelor of Science et des Master of Science de la Faculté des sciences et de médecine* (appelé ci-après Règlement). Le Master dépend du **Règlement pour l'obtention du Master en Informatique** des Universités de Berne, Neuchâtel, Fribourg.

Le Règlement du 30 mai 2022 pour l'obtention des Bachelor of Science et des Master of Science prévoit une limitation de la durée des études de Bachelor et de Master, ainsi que des branches complémentaires (voir articles 11, 13 et 14).

Des informations complémentaires concernant le programme du BSc en informatique peuvent être obtenues sous <http://www.unifr.ch/inf/fr/bsc-inf>.

## 1.1 Titres universitaires et voies d'études

La Faculté des sciences et de médecine décerne, aux étudiant-e-s qui ont accompli avec succès leurs études, le titre officiel suivant:

- **Bachelor of Science en informatique**, appelé ci-après BSc.

**La voie d'études du BSc** en informatique offre une formation de base en informatique. Les connaissances générales et la méthodologie qu'elle apporte constituent un bagage solide pour des orientations professionnelles variées. Le BSc en informatique dispense aussi la formation essentielle et indispensable pour la poursuite des études scientifiques plus approfondies conduisant au MSc en informatique. Tous les titulaires d'un diplôme de maturité fédérale ou d'un titre jugé équivalent sont admis aux études de BSc en informatique (voir Art. 7 du règlement)

Les titulaires d'un titre de BSc en informatique de l'Université de Fribourg, d'une autre Université suisse ou d'une École polytechnique fédérale sont admis aux études de Joint MSc in Computer Science (<https://mcs.unibnf.ch>) ou aux études de MSc en informatique de gestion (<https://www.unifr.ch/ses/de/studium/master/ma-wirtschaftsinformatik.html>).

## 1.2 Structure générale des études

Les études de BSc sont composées d'**unités d'enseignement (UE)** telles que les cours, les exercices, les séminaires, les projets, etc. À chaque UE est associé un nombre de **crédits ECTS** (*European Credit Transfer System*). Les études de BSc requièrent l'acquisition de 180 crédits ECTS (6 semestres).

Les études de BSc en informatique se composent de la **branche principale** de 120 crédits ECTS et d'une ou deux **branches complémentaires** de respectivement 60 ou deux fois 30 crédits ECTS. La branche principale comprend les UE obligatoires en informatique et en **mathématiques propédeutiques**. Les branches complémentaires doivent être choisies dans une autre discipline que la branche principale. Toutes les branches enseignées à l'Université de Fribourg peuvent potentiellement être choisies comme branche complémentaire. Pour les disciplines de la Faculté des sciences et de médecine (mathématiques, physique, biologie, biochimie, etc.) et pour les autres choix les plus courants (économie, droit, psychologie, etc.), il existe des plans d'études établis. L'étudiant-e qui souhaite choisir une autre branche complémentaire s'adresse au conseiller aux études d'informatique pour faire établir un plan d'études.

Pour mener l'étudiant-e au BSc, le plan d'études prévoit des UE sous diverses formes :

- Les **cours** initient à l'informatique en tant que discipline scientifique. Ils aident à comprendre les concepts fondamentaux en s'appuyant sur la formalisation des traitements.

- Les **exercices** accompagnent les cours en contribuant à la compréhension et à l'assimilation du contenu. Ils donnent l'occasion d'expérimenter sur machine.
- Les **mini-projets** permettent à l'étudiant-e de se confronter à la résolution d'un problème concret. Il apprend à spécifier un cahier des charges, concevoir une application, l'implémenter sur machine et enfin à l'évaluer.
- Les **séminaires** permettent de s'exercer à l'assimilation et à la présentation orale et écrite d'un sujet scientifique préalablement étudié.

### 1.3 Compétences acquises

Avec l'obtention d'un **BSc en informatique**, l'étudiant-e aura consolidé ses bases scientifiques et acquis une connaissance générale et une vision large de sa branche principale. Il aura développé une faculté de synthèse et une pensée critique qui lui permettront d'aborder des études approfondies ou une spécialisation dans son domaine.

Avec chaque **branche propédeutique**, l'étudiant-e aura acquis des connaissances de base dans une discipline autre que sa branche principale, facilitant la compréhension de celle-ci. Elle lui offrira de plus une culture scientifique élargie.

Avec l'acquisition d'une **branche complémentaire** dans le cadre de son BSc, l'étudiant-e aura développé une ouverture à l'interdisciplinarité, lui facilitant à l'avenir le dialogue et la collaboration avec des spécialistes d'autres disciplines.

Grâce à une **formation bilingue** intégrée, l'étudiant-e aura enrichi son vocabulaire spécifique dans deux langues et acquis la capacité de dialoguer, dans ses branches d'études, avec des spécialistes aussi bien en français qu'en allemand.

### 1.4 Évaluations des unités d'enseignement (UE) et acquisition des crédits ECTS

L'acquisition des crédits ECTS passe par trois étapes : l'évaluation des UE, le regroupement des UE en paquets de validation et la validation des crédits ECTS.

L'**évaluation** des exercices se fait suivant des critères (nombre de séries d'exercices rendues, nombre de séries d'exercices réussies, etc.) annoncés pour chaque UE en début de semestre. Les modalités d'examen et la durée des épreuves sont fixées dans l'annexe au plan d'études *Modalités d'évaluation des UE en informatique*. L'évaluation satisfaisante des exercices est un pré-requis pour accéder à l'épreuve du cours correspondant. Les épreuves se déroulent, en général, durant deux sessions d'examens (printemps ou été, séance de rattrapage en automne). Pour chaque épreuve, l'étudiant-e s'inscrit dans le portail d'étudiant-e-s MyUniFR (<https://my.unifr.ch>). L'échelle des notes s'étend de 6 (meilleure note) à 1 (plus mauvaise note). Seule une épreuve dont la note est inférieure à 4 peut être répétée une seule fois au plus tôt lors de la session d'examens suivante. L'épreuve porte toujours sur la matière de l'UE telle qu'elle a été donnée la dernière fois.

Les **paquets de validation** regroupent plusieurs UE qui peuvent être évaluées séparément. Le nombre de paquets est fixé par l'Art. 24 et 27 du règlement et le contenu est précisé par ce plan d'études.

Les conditions de validation des crédits ECTS sont décrites dans l'Art. 25 du règlement

Après validation, sur demande de l'étudiant-e et après acquittement de la taxe d'examen, un relevé de prestations indiquant les résultats des évaluations et le nombre de crédits acquis sera délivrée par le Décanat (Art. 28 et 30 du règlement).

## **1.5 Langues d'enseignement**

Les enseignements des études de BSc en informatique sont donnés en français ou en allemand. Toutefois, l'étudiant-e a toujours la possibilité de s'exprimer dans l'une ou l'autre de ces langues. Les enseignements peuvent parfois être donnés en anglais. Les examens, les présentations et les travaux écrits peuvent être effectués, au choix, en français ou en allemand.

## **1.6 Éthique scientifique**

Les principes d'éthique font partie intégrante de la formation scientifique. Les règles internationalement admises doivent être respectées lors de l'élaboration et la rédaction de tout travail scientifique (projet, séminaire, travail de bachelor et de master, rapport, etc.). En particulier, toute source externe d'information (articles, communications orales, page web, etc.) doit être correctement citée.

## **1.7 Règlements et informations complémentaires**

De plus amples informations concernant les études d'informatique sont contenues dans les documents cités sur la page web <http://www.unifr.ch/scimed/fr/plans>. Ils sont également disponibles sur le site web du Département d'Informatique (<http://www.unifr.ch/inf>), ainsi qu'au Secrétariat du Département d'Informatique, Bd de Pérolles 90, CH-1700 Fribourg.

## 2 Bachelor of Science (BSc)

[Version 2022, paquets de validation : PV-SIN.0000057, PV-SIN.0000058]

Le programme du BSc s'étend sur 3 ans d'études et équivaut à 180 crédits ECTS. Il comprend la branche principale (120 ECTS, y compris les mathématiques propédeutiques) et une ou deux branches complémentaires à respectivement 60 ECTS ou deux fois 30 ECTS.

Des informations complémentaires concernant le programme du BSc en informatique peuvent être obtenues sous <http://www.unifr.ch/inf/fr/bsc-inf>.

### 2.1 La première année d'études de la branche principale

La première année d'études en informatique s'efforce d'assurer la meilleure transition possible entre le gymnase et l'université. Afin de permettre à l'étudiant-e de pouvoir assez tôt mesurer ses capacités et bien discerner son intérêt pour l'informatique, les UE de cette année ont été regroupées en un premier paquet de validation.

#### 2.1.1 Unités d'enseignement de la première année

##### Semestre 1 (automne)

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
<b>Informatique</b>			
SIN.01023	Introduction à la programmation (cours et exercices)	56	6
SIN.01021	Réseaux (cours et exercices)	56	5
SIN.01022	Architecture d'ordinateur (cours et exercices)	56	5
<b>Mathématiques propédeutiques</b>			6
<b>Branche complémentaire</b>			
–	Cours et exercices selon le plan d'études de la branche complémentaire choisie		10
			<b>32</b>

##### Semestre 2 (printemps)

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
<b>Informatique</b>			
SIN.02020	Programmation proche du système (cours et exercices)	56	5
SIN.02022	Robotique (cours et exercices)	56	5
SIN.02023	Programmation orientée objets (cours et exercices)	56	6
<b>Mathématiques propédeutiques</b>			6
<b>Branche complémentaire</b>			
–	Cours et exercices selon le plan d'études de la branche complémentaire choisie		10
			<b>32</b>



## 2.1.2 Contenu des UE de la première année

### Les cours d'informatique

Toutes les unités d'enseignement d'informatique sont semestrielles et regroupent deux heures de cours et deux heures d'exercices (parfois aussi une seule heure d'exercices). Les cours ont pour objectif de transmettre les connaissances théoriques et les séances d'exercices permettent aux étudiant-e-s de mettre en pratique ces connaissances. En d'autres termes, les exercices constituent un excellent moyen pour l'étudiant-e d'évaluer l'assimilation du cours.

Les cours de première année sont organisés pour permettre à l'étudiant-e d'appréhender l'informatique selon des points de vue complémentaires.

- Le cours *Introduction à la programmation* (SIN.01023) introduit la programmation d'un ordinateur.
- Le cours *Réseaux* (SIN.01021) analyse les fondements sur lesquels les ordinateurs communiquent.
- 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 *Programmation proche du système* (SIN.02020) introduit à la programmation impérative de processus proches du système d'exploitation.
- Le cours *Robotique* (SIN.02022) introduit aux concepts de base de la robotique autonome et de la simulation.
- Le cours *Programmation orientée objets* (SIN.02023) introduit à la programmation en se basant sur les fondements de la programmation dite orientée objets.

Ainsi, dès la première année, les étudiant-e-s sont mis au contact avec des principaux modèles de programmation et des concepts d'informatique.

### Les cours de mathématiques

Les cours de mathématiques de première année correspondent à une branche propédeutique. Ils comprennent une formation élémentaire dans les trois domaines-clés des mathématiques, à savoir l'analyse, l'algèbre linéaire et la statistique.

## 2.1.3 Examens de la première année et validation

**Les conditions d'évaluation des unités d'enseignement sont fixées dans les annexes des plans d'études des branches correspondantes.** Veuillez donc consulter les annexes relatives à l'informatique et aux mathématiques.

Le **paquet de validation BSc1** comprend toutes les unités d'enseignement de première année de la branche principale informatique (informatique et mathématiques propédeutiques) et compte 44 crédits ECTS.

## 2.2 La deuxième et la troisième année d'études de la branche principale

### 2.2.1 Unités d'enseignement de la deuxième année

#### Semestre 3 (automne)

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
<b>Informatique</b>			
SIN.03023	Algorithmique (cours et exercices)	56	6
SIN.03024	Bases de données (cours et exercices)	56	6
SIN.04028	Contrôle de processus (cours et exercices)	56	5
<b>Mathématiques</b>			
SMA.07003	Méthodes mathématiques de l'informatique I (cours avec exercices)	56	5
<b>Branche complémentaire</b>			
–	Cours et exercices selon le plan d'études de la branche complémentaire choisie		10
			<b>32</b>

#### Semestre 4 (printemps)

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
<b>Informatique</b>			
SIN.04023	Génie logiciel (cours et exercices)	56	6
SIN.04022	Systèmes d'exploitation (cours et exercices)	56	5
EIG.00132	Information Systems Modeling (cours et exercices)	56	6
<b>Mathématiques</b>			
SMA.07004	Méthodes mathématiques de l'informatique II (cours avec exercices)	56	5
<b>Branche complémentaire</b>			
–	Cours et exercices selon le plan d'études de la branche complémentaire choisie		10
			<b>32</b>

### 2.2.2 Contenu des UE de la deuxième année

#### Les cours d'informatique

Les cours du 3<sup>e</sup> semestre complètent les connaissances de programmation acquises lors de la première année.

- Le cours *Bases de données* (SIN.03024) est consacré à l'organisation des données dans les systèmes de gestion de bases de données.
- Le cours *Algorithmique* (SIN.03023) 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 *Information Systems Modeling* (EIG.00132) s'intéresse à la modélisation de systèmes d'information et des données qui y sont traitées, par exemple au moyen de XML.
- Le cours *Génie logiciel* (SIN.04023) considère le développement systématique de logiciel selon le principe de la programmation orientée objets.
- Le cours *Systèmes d'exploitation* (SIN.04022) traite de manière spécifique du fonctionnement des systèmes d'exploitation, une composante majeure de tout ordinateur.



- Le cours *Contrôle de processus* (SIN.04028) traite du développement de logiciels de contrôle pour un système physique, y compris l'interface entre ordinateur et monde physique.

#### Les cours de mathématiques

Les cours *Méthodes mathématiques de l'informatique I et II* (SMA.07003 et SMA.07004) s'adressent spécifiquement aux informaticiens. Ils couvrent des chapitres de mathématiques discrètes qui constituent les fondements théoriques de l'informatique. L'étudiant-e apprend surtout à formaliser les problèmes, puis à les résoudre de manière rigoureuse.

### 2.2.3 Unités d'enseignement de la troisième année

#### Semestre 5 (automne)

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
<b>Informatique</b>			
SIN.05020	Programmation fonctionnelle et logique (cours avec exercices)	56	5
SIN.05022	Systèmes concurrents et distribués (cours avec exercices)	56	5
<b>Branche complémentaire</b>			
–	Cours et exercices selon le plan d'études de la branche complémentaire choisie		10
			<b>20</b>

#### Semestre 6 (printemps)

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
<b>Informatique</b>			
SIN.06022	Apprentissage automatique (cours avec exercices)	56	5
SIN.06021	Méthodes formelles (cours avec exercices)	56	5
<b>Branche complémentaire</b>			
–	Cours et exercices selon le plan d'études de la branche complémentaire choisie		10
			<b>20</b>

#### Semestre 5 et 6 (automne/printemps)

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
<b>Informatique</b>			
SIN.06020	Travail de Bachelor		15
			<b>15</b>

### 2.2.4 Contenu des UE de la 3<sup>e</sup> année

#### Les cours

Les cours de troisième année sont entièrement dédiés à l'informatique.

- Dans le cours *Programmation fonctionnelle et logique* (SIN.05020), on introduit les deux styles de programmation (fonctionnelle et logique).
- Le cours *Systèmes concurrents et distribués* (SIN.05022) aborde les modèles classiques de programmation concurrente et répartie.
- Le cours *Méthodes formelles* (SIN.06021) étudie les concepts mathématiques utiles au développement de programmes, ainsi que des questions qui concernent la résolution générale et efficace de problèmes.
- Le cours *Apprentissage Automatique* (SIN.06022) introduit des méthodes permettant aux ordinateurs l'apprentissage autonome de résolution de problèmes.

### Le travail de Bachelor

La troisième année comprend un projet pratique d'une certaine importance, totalisant 15 ECTS. Il s'agit d'un travail personnel réalisé par chaque étudiant-e sous la responsabilité d'un-e professeur-e et conduit par un-e assistant-e. L'étudiant-e doit résoudre un problème concret en mettant en pratique toutes les connaissances acquises au cours de ses études. Le travail de Bachelor peut être rédigé au cours du 5<sup>e</sup> ou du 6<sup>e</sup> semestre.

### **2.2.5 Examens de la deuxième et troisième années, validation**

**Les conditions d'évaluation des unités d'enseignement sont fixées dans les annexes des plans d'études des branches correspondantes.** Veuillez donc consulter les annexes relatives à l'informatique et aux mathématiques.

Le **paquet de validation BSc2** comprend toutes les unités d'enseignement de deuxième et de troisième année de la branche principale informatique et compte 79 crédits ECTS.

### **2.3 Branche complémentaire**

Parallèlement aux UE de la branche principale, l'étudiant-e devra suivre les UE d'une ou de deux branches complémentaires. Les évaluations de ces UE sont réparties sur les trois ans. Il appartient à chacun-e de les répartir régulièrement dans le temps afin de pouvoir terminer les études de BSc dans les trois ans prévus. Lorsque l'étudiant-e a choisi une branche secondaire unique à 60 ECTS, celle-ci fait l'objet d'un seul **paquet de validation BSc3**. Lorsque l'étudiant-e a opté pour la combinaison de deux branches complémentaires à 30 ECTS, chacune d'elles fait l'objet d'un **paquet de validation séparé, soit BSc3a et BSc3b**.

Ces branches secondaires sont évaluées suivant les modalités fixées par le plan d'études de ces branches. Une branche complémentaire non réussie peut être remplacée par une autre branche complémentaire.

La validation des paquets BSc1, BSc2 et BSc3 (resp. BSc3a et BSc3b) donne droit au titre de **Bachelor of Science en informatique, Université de Fribourg (BSc)**.

### **2.4 Règlement transitoire**

Le cas des étudiant-e-s ayant commencé les études en informatique selon un plan d'études antérieur est réglé dans une annexe (<http://www.unifr.ch/scimed/fr/plans/trans>).