

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 informatique

Accepté par la Faculté des sciences et de médecine le 30.05.2022
Version révisée du 17.04.2023

3.2 Informatique

Le département d'informatique propose une branche complémentaire à 30 ECTS (BCo-INF30), une branche complémentaire à 60 ECTS (BCo-INF60), ainsi qu'une branche complémentaire spécialisée pour le diplôme d'enseignement pour les écoles de maturité (BCo-INF60 pour le DEEM), et temporairement, pour les enseignants déjà en poste, une branche complémentaire spécialisée pour le diplôme d'enseignement pour les écoles de maturité (BCo-GymInf60 DEEM). Ces plans d'étude sont relativement libres, mais il convient de bien se renseigner sur les prérequis de chacune des unités d'enseignement.

La branche complémentaire informatique n'impose pas de choisir l'informatique propédeutique, mais, en fonction de la branche principale, cette dernière peut être recommandée. Mais en aucun cas, un cours ne peut être validé deux fois.

3.2.1 Unités d'enseignement

3.2.1.1 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BCo-INF30

[Version 2022, paquet de validation : PV-SIN.0000059]

La branche complémentaire BCo-INF30 s'étale en principe sur 2 à 3 ans. Le plan d'études est composé de 6 UE de 5 ou 6 ECTS chacune dont 4 sont obligatoires, soit *Introduction à la programmation* (SIN.01023) du 1^{er} semestre, *Programmation proche du système* (SIN.02020) et *Programmation orientée objets* (SIN.02023) du 2^{ème} semestre et *Algorithmique* (SIN.03023) du 3^{ème} semestre.

Les crédits restants, soit 10 ECTS, peuvent être acquis par un choix d'options. Tous les cours et tous les projets du plan d'études de la branche principale informatique, niveau BSc, peuvent être choisis comme option. Exceptionnellement, et avec l'accord du conseiller aux études, les cours du MSc peuvent également être choisis en option.

L'offre des unités d'enseignement est résumée dans les tableaux ci-dessous.

3.2.1.2 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BCo-INF60

[Version 2022, paquet de validation : PV-SIN.0000060]

La branche complémentaire BCo-INF60 s'étale en principe sur 2.5 à 3 ans. Le plan d'études est composé de 12 UE de 5 ou 6 ECTS chacune dont 4 sont obligatoires, soit *Introduction à la programmation* (SIN.01023) du 1^{er} semestre, *Programmation proche du système* (SIN.02020) et *Programmation orientée objets* (SIN.02023) du 2^e semestre et *Algorithmique* (SIN.03023) du 3^e semestre.

Les crédits restants, soit 40 ECTS, peuvent être acquis par un choix d'options. Tous les cours et tous les projets du plan d'études de la branche principale informatique, niveau BSc, peuvent être choisis comme option. Exceptionnellement, et avec l'accord du conseiller aux études, les cours du MSc peuvent également être choisis en option.

L'offre des unités d'enseignement est résumée dans les tableaux ci-dessous.

Semestre 1 (automne)

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS
UE obligatoire :			
SIN.01023	Introduction à la programmation (cours avec exercices)	56	6
UE optionnelles :			
SIN.01021	Réseaux (cours avec exercices)	56	5
SIN.01022	Architecture d'ordinateur (cours avec exercices)	56	5
SMA.00103	Analyse propédeutique I (cours avec exercices) [A]	42	3
SMA.00202	Algèbre linéaire propédeutique (cours avec exercices) [B]	42	3

Semestre 2 (printemps)

UE obligatoires :			
SIN.02020	Programmation proche du système (cours avec exercices)	56	5
SIN.02023	Programmation orientée objets (cours avec exercices)	56	6
UE optionnelles :			
SIN.02022	Robotique (cours avec exercices)	56	5
SMA.00104	Analyse propédeutique II (cours avec exercices) [A]	42	3
SMA.00402	Statistique propédeutique (cours avec exercices) [B]	42	3

Semestre 3 ou 5 (automne)

UE obligatoire (au semestre 3) :			
SIN.03023	Algorithmique (cours avec exercices)	56	6
UE optionnelles :			
SIN.03024	Bases de données (cours avec exercices)	56	6
SIN.04028	Contrôle de processus (cours avec exercices)	56	5
SIN.05020	Programmation fonctionnelle et logique (cours avec exercices)	56	5
SIN.05022	Systèmes concurrents et distribués (cours avec exercices)	56	5
SMA.07003	Méthodes mathématiques de l'informatique I (cours avec exercices) [C]	56	5

Semestre 4 ou 6 (printemps)

UE optionnelles :			
SIN.04023	Génie logiciel (cours avec exercices)	56	6
SIN.04022	Systèmes d'exploitation (cours avec exercices)	56	5
EIG.00132	Information Systems Modeling (cours avec exercices)	56	6
SIN.06021	Méthodes formelles (cours avec exercices)	56	5
SIN.06022	Apprentissage automatique (cours avec exercices)	56	5
SMA.07004	Méthodes mathématiques de l'informatique II (cours avec exercices) [C]	56	5

[A, B, C] : Les UE avec la même lettre doivent être prises ensembles

3.2.1.3 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BCo-INF60 pour le DEEM

[Version 2022, paquet de validation : PV-SIN.0000061]

Le plan d'études pour l'enseignement de l'informatique prévoit des cours obligatoires et des cours facultatifs pour un total d'au minimum 60 ECTS. Ce plan suppose en prérequis des connaissances en mathématiques correspondant aux cours de mathématiques propédeutiques (12 ECTS). Dans le cas où les bases issues de la maturité fédérale seraient insuffisantes, il est recommandé de suivre les cours de mathématiques propédeutiques en parallèle aux cours de première année du programme ci-dessous.

La branche complémentaire BCo-INF60-DEEM s'étend en principe sur 3 ans. Le plan d'études est composé de 12 UE de 5 ou 6 ECTS chacune, dont 8 sont obligatoires. L'offre des unités d'enseignement est résumée dans les tableaux ci-dessous.

Code	Unité d'enseignement	Semestre	h. tot.	ECTS
Cours obligatoires en première année				
SIN.01023	Introduction à la programmation (cours avec exercices)	SA	56	6
SIN.01021	Réseaux (cours avec exercices)	SA	56	5
SIN.01022	Architecture d'ordinateurs (cours avec exercices)	SA	56	5
SIN.02020	Programmation proche du système (cours avec exercices)	SP	56	5
SIN.02023	Programmation orientée objets (cours avec exercices)	SP	56	6
Cours facultatifs en première année				
SIN.02022	Robotique (cours avec exercices)	SP	56	5
Cours obligatoires à partir de la deuxième année				
SIN.03024	Bases de données (cours avec exercices)	SA	56	6
SIN.03023	Algorithmique (cours avec exercices)	SA	56	6
SIN.06021	Méthodes formelles (cours avec exercices)	SP	56	5
Cours facultatifs à partir de la deuxième année				
SIN.04028	Contrôle de processus (cours avec exercices)	SA	56	5
SIN.05020	Programmation fonctionnelle et logique (cours avec exercices)	SA	56	5
SIN.05022	Systèmes concurrents et distribués (cours avec exercices)	SA	56	5
SIN.04023	Génie logiciel (cours avec exercices)	SP	56	6
SIN.04022	Systèmes d'exploitation (cours avec exercices)	SP	56	5
EIG.00132	Information Systems Modeling (cours avec exercices)	SP	56	6
SIN.06022	Apprentissage automatique (cours avec exercices)	SP	56	5
SMA.07003	Méthodes mathématiques de l'informatique I (cours avec exercices)	SA	56	5
SMA.07004	Méthodes mathématiques de l'informatique II (cours avec exercices)	SP	56	5

3.2.1.4 Unités d'enseignement de la branche complémentaire BCo-GymInf60 pour le DEEM

[Version 2022, paquet de validation : PV-SIN.0000062]

La branche complémentaire BCo-GymInf60-DEEM constitue la première partie d'une formation coordonnée au niveau suisse destinée aux enseignantes et enseignants déjà en poste dans les écoles de maturité (GymInf), qui souhaitent acquérir une branche enseignable supplémentaire en informatique.

Le plan d'études pour l'enseignement de l'informatique suppose en prérequis des connaissances en mathématiques correspondant aux cours de mathématiques propédeutiques (12 ECTS). Dans le cas où les bases issues de la maturité fédérale seraient insuffisantes, il est recommandé de suivre les cours de mathématiques propédeutiques en parallèle aux cours de première année du programme ci-dessous.

La branche complémentaire BCo-GymInf60-DEEM s'étend en principe sur 2 ans. Le plan d'études est composé de 12 UE de 5 ECTS chacune, dont 8 sont obligatoires. L'offre des unités d'enseignement est résumée dans les tableaux ci-dessous.

Remarque : la branche complémentaire BCo-GymInf60-DEEM n'existe plus que jusqu'à la fin du semestre de printemps 2025. Après cette date, cette branche complémentaire ne peut plus être étudiée et achevée.

Code	Unité d'enseignement (UE)	Semestre	h. tot.	ECTS
	UE obligatoires en première année		42	5
	Programmation I		42	5
	Programmation II		42	5
	Concepts des langages de programmation		42	5
	Algorithmes et structures des données I		42	5
	Algorithmes et structures des données II		42	5
	Fondamentaux formels / Informatique théorique		42	5
	Introduction aux systèmes d'ordinateur		42	5
	Sécurité et protection des données		42	5
	UE optionnelles à partir de la première année			
	UE optionnelle I		42	5
	UE optionnelle II		42	5
	UE optionnelle III		42	5
	UE optionnelle IV		42	5

La liste actuelle des UE optionnelle est publiée sur le site web suivant : <https://www.unifr.ch/gyminf>.

3.2.2 Contenu des unités d'enseignement des branches complémentairesLes cours d'informatique

Toutes les unités d'enseignement d'informatique sont semestrielles et regroupent deux heures de cours et une ou deux heures 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) donne les bases de la programmation d'un ordinateur.

- Le cours *Réseaux* (SIN.01021) traite de l'architecture des réseaux, des services et des protocoles sur Internet et dans la sécurisation de la transmission des données.
- 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 deuxième année 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 troisième année comprennent exclusivement des cours d'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 quelques modèles de programmation concurrente et répartie.
- Le cours *Méthodes formelles* (SIN.06021) considère des concepts mathématiques utiles pour le développement de programmes ainsi que les questions de solvabilité générale et efficace des problèmes.
- Le cours *Apprentissage automatique* (SIN.06022) introduit des méthodes permettant aux ordinateurs l'apprentissage autonome de résolution de problèmes.

Les descriptifs de cours des UE de la branche complémentaire BCo-GymInf60-DEEM sont publiés sur le site web suivant : <https://www.unifr.ch/gyminf>.

3.2.3 Évaluation des unités d'enseignement

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