

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 chimie**

3.4 Chimie

La Chimie offre 4 branches complémentaires, avec des variantes.

CHS-30 : Branche complémentaire de 30 ECTS **orientation Synthèse**. La variante A (CHS-A30) s'adresse aux étudiant-es qui n'ont pas suivi la *Chimie propédeutique*, alors que la variante B (CHS-B30) est conçue pour ceux et celles qui ont déjà acquis les 12 crédits ECTS de *Chimie propédeutique*.

CHM-30 : Branche complémentaire de 30 ECTS **orientation Mécanismes**. Dans ce cas également, la variante A (CHM-A30) s'adresse aux étudiant-es qui n'ont pas suivi la *Chimie propédeutique*, alors que la variante B (CHM-B30) est conçue pour ceux et celles qui ont déjà acquis les 12 crédits ECTS de *Chimie propédeutique*.

CH-60 : Branche complémentaire de 60 ECTS. La variante A (CH-A60) s'adresse aux étudiant-es qui n'ont pas suivi la *Chimie propédeutique*, alors que la variante B (CH-B60) est conçue pour ceux et celles qui ont déjà acquis les 12 crédits ECTS de *Chimie propédeutique*.

CHD-60 : Cette branche complémentaire est proposée aux étudiant-e qui choisissent la chimie comme seconde branche d'enseignement dans le cadre d'un Diplôme d'aptitudes à l'enseignement secondaire II (DAES II).

Pour chaque branche complémentaire, un certain nombre d'UE sont obligatoires alors que d'autres peuvent être choisies pour atteindre le nombre nécessaire de crédits ECTS. Les UE obligatoires et les choix sont présentés dans les tableaux du paragraphe 3.4.1

3.4.1 Unités d'enseignement

Semestre d'hiver

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS	CHS-A30	CHS-B30	CHM-A30	CHM-B30	CH-A60	CH-B60	CHD-60
CH.0234	TP chimie organique (pour BCo)	10	5	obl.	obl.	chx	chx	chx	chx	obl.
CH.0235	TP chimie organique (complément pour BCo)	10	5	—	—	—	—	—	—	chx
CH.1014	Chimie générale (avec exercices)	6	6	obl.	/	obl.	/	obl.	/	obl.
CH.1024	TP chimie générale	6	3	obl.	/	obl.	/	obl.	/	obl.
CH.1034	TP chimie inorganique	4	2	chx	obl.	chx	obl.	obl.	obl.	obl.
CH.2114	Introduction à la chimie des complexes (avec exercices)	2	2	chx	obl.	obl.	obl.	obl.	obl.	obl.
CH.2124	Analytique instrumentale générale (avec exercices)	2	2	chx	chx	chx	chx	chx	chx	chx
CH.2214	Méthodes synthétiques I	2	2	obl.	obl.	—	—	obl.	obl.	obl.
CH.2234	TP de synthèse organique	20	10	—	—	—	—	chx	chx	—
CH.2254	Analyse instrumentale organique I	2	2	chx	chx	—	—	chx	chx	obl.
CH.2284	Stereochimie statique (avec exercices)	2	2	chx	chx	—	—	chx	chx	chx
CH.2314	Thermodynamique classique (avec exercices)	2	2	chx	chx	obl.	obl.	obl.	obl.	obl.
CH.2324	Thermodynamique statistique (avec exercices)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3114	Modeling et simulation (avec exercices)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3124	Symétrie des molécules et des solides (avec exercices)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3214	Mécanismes réactionnels I (avec exercices)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3234	Biogenèse des métabolites secondaires (avec exercices)	2	2	—	—	—	—	chx	chx	chx
CH.3314	Spectroscopie I (avec exercices)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3334	Structure électronique des atomes et des molécules (avec ex.)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3394	TP de chimie physique	16	8	—	—	chx	chx	chx	chx	—
CH.3194	TP Infochimie	8	4	—	—	chx	chx	chx	chx	chx

Semestre d'été

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS	CHS-A30	CHS-B30	CHM-A30	CHM-B30	CH-A60	CH-B60	CHD-60
CH.0114	Chimie de tous les jours (cours et TP)	6	4	chx	chx	chx	chx	chx	chx	obl.
CH.0244	TP introd. à l'analyse instrumentale (pour BCo)	10	5	chx	chx	chx	chx	chx	chx	obl.
CH.0225	TP analyse instrumentale (complément pour BCo)	6	3	—	—	—	—	—	—	chx
CH.1054	Chimie analytique (avec exercices)	3	3	chx	chx	chx	obl.	obl.	obl.	obl.
CH.1084	TP chimie analytique	8	4	chx	chx	chx	obl.	obl.	obl.	obl.
CH.1064	Chimie des matériaux (avec exercices)	3	3	obl.	obl.	chx	/	obl.	obl.	obl.
CH.1074	Bases chimiques de la biochimie (avec exercices)	3	3	obl.	/	chx	chx	obl.	/	obl.
CH.2134	Équilibres en solution (avec exercices)	1	1	chx	chx	chx	chx	chx	chx	—
CH.2144	Échange de ligands et transfert des électrons (avec exercices)	1	1	chx	chx	chx	chx	chx	chx	—
CH.2154	Stéréochimie des complexes (avec exercices)	1	1	chx	chx	chx	chx	chx	chx	—
CH.2164	Chimie des éléments du bloc <i>f</i> (avec exercices)	1	1	chx	chx	chx	chx	chx	chx	—
CH.2224	Méthodes synthétiques II (avec exercices)	2	2	obl.	obl.	—	—	obl.	obl.	obl.
CH.2264	Analyse instrumentale organique II (avec exercices)	2	2	chx	chx	—	—	chx	chx	obl.
CH.2274	TP analyse instrumentale	16	8	—	—	—	—	chx	chx	—
CH.2294	Stéréochimie dynamique (avec exercices)	2	2	chx	chx	—	—	chx	chx	chx
CH.2334	Cinétique (avec exercices)	2	2	chx	chx	obl.	obl.	obl.	obl.	obl.
CH.2344	Théorie quantique (avec exercices)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3134	Structure électronique des complexes métallique (avec ex.)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3144	Catalyse et chimie bioinorganique (avec exercices)	2	2	—	—	—	—	chx	chx	chx
CH.3194	TP Infochimie	8	4	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3224	Mécanismes réactionnels II (avec exercices)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3324	Spectroscopie II (avec exercices)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx
CH.3344	Chapitres choisis de thermodynamique (avec exercices)	2	2	—	—	chx	chx	chx	chx	chx

3.4.2 Contenu des unités d'enseignement des branches complémentairesLes cours

- La *Chimie de tous les jours* présente les notions chimiques liées à différents phénomènes de la vie quotidienne, que les étudiant-es peuvent tester eux-mêmes dans un TP qui accompagne le cours.
- Le cours de *Chimie générale* établit les bases de la chimie et complète les connaissances acquises au gymnase pour les amener au niveau universitaire.
- Le cours de *Chimie analytique* transmet les connaissances théoriques correspondant aux travaux pratiques du même nom.
- Le cours de *Chimie des matériaux* présente une introduction sur la structure chimique des matériaux ainsi que leurs propriétés et réactivité.
- Le cours sur les *Bases chimiques de la biochimie* porte un regard approfondi sur les différentes classes de substances biochimiques ainsi que leurs réactions.
- Les cours *Introduction à la chimie des complexes*, *Équilibres en solution*, *Échanges de ligands et transferts d'électrons*, *Chimie des éléments du bloc f* et *Structure électronique des complexes métalliques* offrent une formation approfondie dans différents chapitres de chimie inorganique.
- Les cours *Méthodes synthétiques I et II*, *Analyse instrumentale générale* et *Analyse instrumentale organique I et II* apportent les connaissances théoriques nécessaires aux travaux pratiques correspondants.
- Les cours *Thermodynamique classique*, *Thermodynamique statistique*, *Cinétique* et *Théorie quantique* forment le premier cycle de la chimie physique, alors que *Spectroscopie*, *Structure électronique des atomes et des molécules* et *Chapitres choisis de thermodynamique*, en forment le second.

- Les cours *Modélisation et simulation* et *Symétrie des molécules et des solides* apportent les bases nécessaires aux travaux pratiques informatisés *Infochimie*, ainsi que des notions de la théorie des groupes.
- Les cours *Biogenèse des métabolites secondaires* et *Catalyse et chimie bioinorganique* donnent un aperçu de la chimie des produits naturels.
- Les cours *Stéréochimie statique*, *Stéréochimie dynamique* et *Stéréochimie des complexes* abordent le thème important de la chiralité.
- Dans les cours *Mécanismes réactionnels*, les réactions chimiques des substances organiques seront classées par type de réaction et les méthodes d'identification de leurs mécanismes seront décrites.

Les travaux pratiques

- Les *Travaux pratiques de chimie organique* (version raccourcie pour étudiant-es en branche complémentaire) initient à la synthèse organique
- Les *Travaux pratiques d'introduction à l'analyse instrumentale* (version raccourcie pour étudiant-es en branche complémentaire) initient aux méthodes spectroscopiques les plus souvent utilisées en chimie.
- Les *Travaux pratiques de chimie générale* illustrant les concepts principaux exposés dans le cours du même nom par des expériences concrètes et qui doivent être suivis par tous les participants au cours.
- Les *Travaux pratiques de chimie inorganique* constituent un complément important pour les travaux pratiques suivants.
- Les *Travaux pratiques de chimie analytique* permettent l'apprentissage des techniques d'analyse classiques les plus importantes.
- Les *travaux pratiques d'infochimie* illustrent non seulement les méthodes théoriques de la chimie, mais également des utilisations spécifiques des ordinateurs en chimie.
- Les *travaux pratiques de chimie physique* enseignent, par des expériences avancées, des aspects physico-chimiques importants.

3.4.3 Évaluation des unités d'enseignement

Pour pouvoir se présenter aux épreuves des UE théoriques,, le candidat ou la candidate doit avoir suivi les travaux pratiques qui sont validés selon les critères fixés au début du semestre.

1. Épreuve écrite de 2 heures : *Chimie générale* (CH.1014) ;
2. Épreuve orale de 45 minutes : *Chimie des matériaux* (CH.1064) et *Bases chimiques de la biochimie* (CH.1074) ; 2 notes sont attribuées ;
3. Épreuve écrite d'une heure et orale de 20 minutes : *Chimie analytique* (CH.1054) ;
4. Épreuve orale de 20 minutes : *Chimie de tous les jours* (CH.0114)
5. Épreuve écrite de 3 heures : *Méthodes synthétiques I et II* et *Analyse instrumentale organique I et II* (CH.2214, CH.2224, CH.2254 et CH.2264) ; 2 notes sont attribuées ;
6. Épreuve orale de 30 minutes : *Stéréochimie statique et dynamique* (CH.2284 et CH.2294) ; 2 notes sont attribuées ;
7. Épreuve orale de 45 minutes : *Mécanismes réactionnels organiques I et II* (CH.3214 et CH.3224) et *Biogenèse des métabolites secondaires* (CH.3234) ; 3 notes sont attribuées ;
8. Épreuve écrite de 3 heures : *Thermodynamique classique et statistique* (CH.2314 et CH.2324), *Cinétique* (CH.2334) et *Théorie quantique* (CH.2344) ; 4 notes sont attribuées ;
9. Épreuve orale de 60 minutes : *Spectroscopie I et II* (CH.3314 et CH.3324), *Structure électronique des atomes et des molécules* (CH.3334) et *Thermodynamique, chapitres choisis* (CH.3344) ; 4 notes sont attribuées ;

10. Épreuve orale de 60 minutes : *Introduction à la chimie des complexes* (CH.2114) et *Analyse instrumentale générale* (CH.2124) ; 2 notes sont attribuées ;
11. Épreuve orale de 60 minutes : *Équilibres en solution* (CH.2134), *Échanges de ligands et transferts d'électrons* (CH.2144), *Stereochimie des complexes* (CH.2154), *Chimie des éléments du bloc f* (CH.2164) ; 4 notes sont attribuées ;
12. Épreuve orale de 60 minutes : *Modélisation et simulation* (CH.3114) et *Symétrie des molécules et des solides* (CH.3124) ; 2 notes sont attribuées ;
13. Épreuve écrite de 60 minutes : *Structure électronique des complexes métalliques* (CH.3134) et *Catalyse et chimie bioinorganique* (CH.3144) ; 2 notes sont attribuées.

Les temps d'examens se réduisent si un-e étudiant-e ne choisit pas tous les UE qui sont examinées en groupe. Néanmoins, la durée minimale d'un examen est d'une heure écrite ou de 20 minutes orale.