



UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
FACULTÉ DES SCIENCES

Extrait des plans d'études pour les

**branches complémentaires + 30 ECTS en
mathématiques,
informatique,
chimie,
géographie,
sciences du sport et de la motricité**

et les

**branches complémentaires 90 (60 + 30) ECTS en
physique,
biologie**

offertes par la Faculté des sciences
pour les étudiant-es d'autres Facultés

Chimie +30

2.3 Chimie +30

[Version 2006, paquet de validation : BC30-CH.1027]

Le programme de formation supplémentaire en chimie CHD+30 peut être suivi après la réussite de la branche complémentaire CH-A60, CH-B60 ou CHD-60. Toutefois, le programme CHD+30 est plus particulièrement adéquat comme prolongement du programme CHD-60.

L'étudiant-e complète sa formation en chimie en acquérant 30 crédits ECTS dans les choix ci-dessous, pour autant que ces UE n'aient pas été choisies dans le cadre de la 1^{ère} partie (programme de 60 ECTS). Au cas où les bases de mathématiques sont insuffisantes les mathématiques propédeutiques peuvent être choisies comme part intégrante de la branche complémentaire +30.

2.3.1 Unités d'enseignement

UE du semestre d'hiver

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
CH.0234	TP chimie organique (pour BCo)	10 ¹⁾	5
CH.0236	TP chimie organique (complément)	6 ²⁾	3
CH.2124	Analytique instrumentale générale (avec exercices)	2	2
CH.2144	Échange des ligands et transfert des électrons (avec exercices)	1	1
CH.2254	Analyse instrumentale organique I (avec exercices)	2	2
CH.2284	Stéréochimie statique (avec exercices)	2	2
CH.2324	* Thermodynamique statistique (avec exercices)	2	2
CH.3115	* Modélisation et simulation (avec exercices)	1	1
CH.3124	Symétrie des molécules et des solides (avec exercices)	2	2
CH.3195	* Travaux pratiques infochimie partie A	4	2
CH.3214	Mécanismes réactionnels I (avec exercices)	2	2
CH.3314	* Spectroscopie I (avec exercices)	2	2
CH.3334	* Structure électronique des atomes et des molécules (avec ex.)	2	2

UE du semestre d'été

Code	Unité d'enseignement	heures	ECTS
CH.0114	Chimie de tous les jours (cours et TP)	5	4
CH.0244	TP analyse instrumentale (pour BCo)	10 ³⁾	5
CH.0246	TP analyse instrumentale (complément)	6 ⁴⁾	3
CH.2134	Équilibres en solution (avec exercices)	1	1
CH.2154	Stéréochimie des complexes (avec exercices)	1	1
CH.2264	Analyse instrumentale organique II (avec exercices)	2	2
CH.2294	Stéréochimie dynamique (avec exercices)	2	2
CH.2344	* Théorie quantique (avec exercices)	2	2
CH.3134	Structure électronique des complexes métalliques (avec ex.)	2	2
CH.3144	Catalyse et chimie bioinorganique (avec exercices)	2	2
CH.3196	* Travaux pratiques infochimie partie B	4	2
CH.3224	Mécanismes réactionnels II (avec exercices)	2	2
CH.3234	Biogénèse des métabolites secondaires (avec exercices)	2	2
CH.3324	* Spectroscopie II (avec exercices)	2	2
CH.3344	* Chapitres choisis de thermodynamique (avec exercices)	2	2

¹ Au total 35 demi-journées de 4 heures par semaine au semestre d'hiver

² Au total 21 demi-journées de 4 heures par semaine au semestre d'hiver

³ Au total 35 demi-journées de 4 heures par semaine au semestre d'été

⁴ Au total 21 demi-journées de 4 heures par semaine au semestre d'été

Les UE marquées par un astérisque (*) requièrent des connaissances de base en mathématiques (niveau mathématiques propédeutiques).

2.3.2 Contenu des unités d'enseignement

Les 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.
- Les cours *Équilibres en solution, Échanges de ligands et transferts d'électrons* et *Structure électronique des complexes métalliques* offrent une formation approfondie dans différents chapitres de chimie inorganique.
- Les cours *Analyse instrumentale générale* et *Analyse instrumentale organique I et II* apportent les connaissances théoriques nécessaires aux travaux pratiques correspondants.
- Les cours *Thermodynamique statistique* et *Théorie quantique* forment le premier cycle de la chimie physique, alors que *Spectroscopie I et II, 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 I et II*, 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 d'infochimie A et B* illustrent non seulement les méthodes théoriques de la chimie, mais également des utilisations spécifiques des ordinateurs en chimie.

2.3.3 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 orale de 30 minutes : *Chimie de tous les jours* (CH.0114)
2. Épreuve écrite de 2 heures : *Analyse instrumentale organique I et II* (CH.2254 et CH.2264) ; 1 note est attribuée ;
3. Épreuve orale de 60 minutes : *Stéréochimie statique et dynamique* (CH.2284 et CH.2294) ; 2 notes sont attribuées ;
4. Épreuve orale de 90 minutes : *Mécanismes réactionnels organiques I et II* (CH.3214 et CH.3224) et *Biogenèse des métabolites secondaires* (CH.3234) ; 3 notes sont attribuées ;
5. Épreuve écrite de 2 heures : *Thermodynamique statistique* (CH.2324) et *Théorie quantique* (CH.2344) ; 2 notes sont attribuées ;

6. Épreuve orale de 60 minutes : *Spectroscopie I et II* (CH.3314, et CH.3324) ; 2 notes sont attribuées ;
7. Épreuve orale de 60 minutes : *Structure électronique des atomes et des molécules* (CH.3334) et *Thermodynamique, chapitres choisis* (CH.3344) ; 2 notes sont attribuées ;
8. Épreuve orale de 30 minutes : *Analyse instrumentale générale* (CH.2124) ;
9. Épreuve orale de 60 minutes : *Équilibres en solution* (CH.2134), *Échanges de ligands et transferts d'électrons* (CH.2144), *Stereochimie des complexes* (CH.2154); 3 notes sont attribuées ;
10. Épreuve orale de 45 minutes : *Modélisation et simulation* (CH.3115) et *Symétrie des molécules et des solides* (CH.3124) ; 2 notes sont attribuées ;
11. Épreuve orale 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 toutes les UE qui sont examinées en groupe. Néanmoins, la durée minimale d'un examen est d'une heure écrite ou de 20 minutes orale.