

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG SUISSE  
FACULTÉ DES SCIENCES

UNIVERSITÄT FREIBURG SCHWEIZ  
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Extrait du plan d'études pour les

**branches propédeutiques**

et les

**branches complémentaires**

offertes par la Faculté des sciences dans le cadre  
du Bachelor of Science  
ou d'autres formations universitaires  
dans lesquelles ces programmes sont reconnus

**Branches complémentaires  
en chimie**

Accepté par la Faculté des Sciences le 22 mars 2004  
Version révisée du 27 mai 2013



### 3.4 Chimie

La Chimie offre 5 branches complémentaires.

CHC-30 : **Branche complémentaire de 30 ECTS Chimie pour chimistes.** Cette branche complémentaire est réservée aux étudiant-es du BSc en chimie, *option enseignement* et qui souhaitent renforcer le programme de leur branche principale, par exemple pour faciliter l'accès à certains modules du MSc in Chemistry.

[Version 2012, paquet de validation : BC30-CH.2001]

CH-30 : **Branche complémentaire de 30 ECTS (pour non chimistes).** Les étudiant-es qui ont suivi la *Chimie propédeutique* en remplacent les UE obligatoires par d'autres UE à choix.

[Version 2013, paquet de validation : BC30-CH.2006]

CH-60 : **Branche complémentaire de 60 ECTS.** Les étudiant-es qui ont suivi la *Chimie propédeutique* en remplacent les UE obligatoires par d'autres UE à choix.

[Version 2012, paquet de validation : BC60-CH.2004]

CHD-60 : Cette branche complémentaire est proposée aux étudiant-es qui choisissent la chimie comme seconde branche d'enseignement dans le cadre d'un Diplôme d'aptitudes à l'enseignement secondaire II (DEEM). Ceux ou celles qui ont suivi la *Chimie propédeutique* en remplace les UE obligatoires par d'autres UE à choix.

[Version 2012, paquet de validation : BC60-CH.2005]

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. Pour la sélection des UE à choix, voir avec le conseiller ou la conseillère d'études.

## 3.4.1 Unités d'enseignement

## Semestre d'automne

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS	CHC-30	CH-30§	CH-60	CHD-60
CH.0234	Chimie organique (travaux pratiques pour BCo)	140	5	—	obl.	chx	obl.
CH.0236	Chimie organique (TP complémentaires pour BCo)	84	3	—	—	—	chx
CH.1014	Chimie générale (avec exercices)	84	6	—	obl.*	obl.*	obl.*
CH.1035	Chimie générale et inorganique (travaux pratiques) <sup>1</sup>	140	5	—	obl.	obl.	obl.
CH.2112	Introduction à la chimie des complexes (avec exercices)	28	3	—	chx	obl.	obl.
CH.2212	Méthodes synthétiques (cours)	42	3	—	obl.	obl.	obl.
CH.2222	Méthodes synthétiques (exercices)	14	2	—	obl.	obl.	obl.
CH.2235	Chimie organique pour chimistes et biochimistes (TP) <sup>2</sup>	224	8	—	—	chx	chx
CH.2312	Thermodynamique classique (avec exercices)	28	3	—	chx	obl.	obl.
CH.2322	Thermodynamique statistique (avec exercices)	28	3	obl.	chx	chx	chx
CH.2357	Introduction au modèle des orbitales moléculaires	14	1	—	chx	chx	obl.
CH.3112	Méthodes de calcul en chimie (cours avec travaux prat.)	70	4	obl.	chx	chx	chx
CH.3212	Stéréochimie organique (avec exercices)	28	3	—	chx	chx	chx
CH.3312	Rotation et vibration des molécules (avec ex.)	14	1.5	—	chx	chx	chx
CH.3332	Structure électronique et spectroscopie (avec exercices)	28	3	—	chx	chx	chx
CH.3394	Chimie physique (travaux pratiques)	224	8	obl.	—	chx	—
CH.4301	Supramolecular chemistry (lectures) <sup>3</sup>	28	3	—	—	—	chx
CH.4302	Electronic structure of complexes <sup>3</sup>	28	3	—	—	—	chx

## Semestre de printemps

Code	Unité d'enseignement	h. tot.	ECTS	CHC-30	CH-30§	CH-60	CHD-60
CH.2017	Chimie de tous les jours (projet)	14	2	—	chx	chx	obl.
CH.0244	Analyse instrumentale (travaux pratiques pour BCo)	140	5	—	chx	chx	obl.
CH.0246	Analyse instrumentale (travaux pratiques complémentaires pour branche complémentaire)	84	3	—	—	—	chx
CH.1054	Chimie analytique (cours avec exercices)	42	3	—	chx	obl.:	obl.*
CH.1084	Chimie analytique (travaux pratiques)	112	4	—	chx	obl.	obl.
CH.1067	Chimie des éléments (avec exercices)	42	3	—	obl.*	obl.:	obl.*
CH.1072	Chimie organique de base	42	3	—	obl.*	obl.*	obl.*
CH.2142	Chimie des complexes : cinétique et mécanismes réactionnels (avec exercices)	14	1.5	—	chx	chx	chx
CH.2152	Symétrie des molécules (avec exercices)	28	3	obl.	chx	chx	chx
CH.2252	Analyse instrumentale organique (avec exercices)	56	5	—	chx	chx	obl.
CH.2274	Analyse instrumentale (travaux pratiques)	224	8	—	—	chx	chx
CH.2332	Cinétique (avec exercices)	28	3	—	chx	chx	chx
CH.2342	Introduction à la mécanique quantique (avec exercices)	28	3	obl.	chx	chx	chx
CH.3142	Métaux d et f	28	3	—	chx	chx	chx
CH.3222	Mécanismes réactionnels (avec exercices)	28	2.5	obl.	chx	chx	chx
CH.3322	Molécules et lumière (avec exercices) <sup>4</sup>	14	1.5	obl.	chx	chx	chx
CH.3350	Modélisation moléculaire (cours)	28	2	obl.	chx	chx	chx
CH.3372	Modélisation moléculaire (travaux pratiques)	56	3	obl.	chx	chx	chx
CH.4304	Bioinorganic chemistry (lectures) <sup>3</sup>	14	1.5	—	—	—	chx

§ Pour un choix optimal, consultez le conseiller d'études.

\* Peut avoir été déjà pris en branche propédeutique ou dans un autre programme. Dans ce cas, doit être remplacé par d'autres UE à choix.

<sup>1</sup> Si les travaux pratiques CH.1024 (3 ECTS) sont suivis en branche propédeutique, alors CH.1035 ne doit pas être suivi, mais remplacé par des UE à choix.

<sup>2</sup> Pré-requis : pour des raisons de sécurité, CH.1035 doit être validé avant de pouvoir suivre CH.2235.

<sup>3</sup> Cette UE de Master peut également être choisie avec l'accord du conseiller d'études.

<sup>4</sup> Pré-requis : CH.3312 et CH.3332 doivent être validés avant de suivre CH.3322.

### 3.4.2 Contenu des unités d'enseignement des branches complémentaires

#### Les cours

- Le cours de *Chimie générale* (CH.1014) établit les bases de la chimie et complète les connaissances acquises au gymnase pour les amener au niveau universitaire.
- Le cours de *Chimie analytique* (CH.1054) transmet les connaissances théoriques correspondant aux travaux pratiques du même nom.
- Le cours de *Chimie des éléments* (CH.1067) présente une introduction sur la structure chimique des matériaux ainsi que leurs propriétés et réactivité.
- Le cours sur la *Chimie organique de base* (CH.1072) porte un regard approfondi sur les différentes classes de substances biochimiques ainsi que leurs réactions.
- Les cours Introduction à la chimie des complexes (CH.2112) et Chimie des complexes : cinétiques et mécanismes réactionnels (CH.2142) établissent une formation approfondie en chimie inorganique.
- Les *Méthodes synthétiques (cours)* (CH.2212) avec les exercices correspondants (CH.2222) et le cours *Analyse instrumentale organique* (CH.2252) apportent les connaissances théoriques nécessaires aux travaux pratiques correspondants.
- Les cours sur l'Introduction au modèle des orbitales moléculaires (CH.2357), Thermodynamique classique (CH.2312), Thermodynamique statistique (CH.2322), Cinétique (CH.2332) et Introduction à la mécanique quantique (CH.2342) forment le premier cycle de la chimie physique, alors que les Rotation et vibration des molécules (CH.3312), Molécules et lumière (CH.3322), Structure électronique et spectroscopie (CH.3332) et Modélisation moléculaire (CH.3350) en forment le second.
- Les cours *Méthodes de calcul en chimie* (CH.3112) et *Symétrie des molécules* (CH.2152) apportent les bases nécessaires aux travaux pratiques informatisés correspondant ainsi que des notions de la théorie des groupes.
- Le cours *Métaux d et f* (CH.3142) traite la chimie des métaux de transition.
- Le cours *Stéréochimie organique* (CH.3212) est dédié au thème important de la chiralité.
- Dans les cours *Mécanismes réactionnels* (CH.3222), les réactions chimiques des substances organiques seront classées par type de réaction et les méthodes d'identification de leurs mécanismes seront décrites.
- La *Chimie de tous les jours* (CH.2017) est donnée sous forme de séminaire-projet pendant lequel l'étudiant-e expose certains phénomènes chimiques fondés sur des exemples concrets tirés du quotidien sous forme d'un séminaire avec expériences.

#### Les travaux pratiques

- Les *Travaux pratiques de chimie organique* (CH.0234, CH.0236 [versions raccourcies pour étudiant-es en branche complémentaire], CH.2235) initient à la synthèse organique.
- Les *Travaux pratiques d'introduction à l'analyse instrumentale* (CH.0244, CH.0246 [versions raccourcies pour étudiant-es en branche complémentaire], CH.2274) initient aux méthodes spectroscopiques les plus souvent utilisées en chimie.
- Les *Travaux pratiques de chimie générale et inorganique* (CH.1035) 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 analytique* (CH.1084) permettent l'apprentissage des techniques d'analyse classiques les plus importantes.
- Les *travaux pratiques de chimie physique* (CH.3394) enseignent, par des expériences avancées, des aspects physico-chimiques importants.

### 3.4.3 Évaluation des unités d'enseignement

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