

Chimie générale

Titulaires

Laurence RONGY (Coordonnateur), François RENIERS et Thierry VISART DE BOCARME

Mnémonique du cours

CHIM-F101

Langue(s) d'enseignement

Français

Période du cours

Voir détails des programmes

Campus

Solbosch et Plaine

Contenu du cours

Cours ex-cathédra :

Module I : Principes de chimie générale (72 heures)

L'objectif de cette première partie du cours est principalement d'amener l'étudiant à développer une "culture générale" et une compréhension à différentes échelles de la matière et de ses transformations.

Après une révision des notions fondamentales nécessaires, le cours introduit d'abord les outils nécessaires à une bonne compréhension de la nature microscopique de la matière. L'approche thermodynamique est ensuite introduite, afin d'appréhender la description macroscopique correspondante.

Nous abordons alors, de ces différents points de vue, les principales propriétés de la matière. Cela inclut entre autres les différents états de celle-ci, les transitions de phase des corps purs et mélanges, les transformations chimiques (équilibre et cinétique).

Module II : chimie descriptive (12 heures)

Ce module s'adresse aux étudiants de chimie, bioingénieur, biologie et géologie. Les prérequis pour ce module sont inclus dans la matière du module principal. Le premier objectif de ce module est de familiariser les étudiants avec les éléments du tableau périodique et leur réactivité.

Module III : chimie environnementale et des systèmes biologiques (12 heures)

Ce module s'adresse aux étudiants de chimie et de géologie. Les prérequis pour ce module sont inclus dans la matière du module principal.

Ce module consistera en l'application des notions vues dans le module principal à des problèmes concrets, liés en particulier à la chimie de l'environnement et des être vivants. Outre leur intérêt pour l'intégration du scientifique dans la société, ces heures permettent une vision transversale des notions théoriques rencontrées au préalable.

MODULE I :

Introduction (3h) : petit historique de la chimie, situation centrale de la chimie dans les sciences, importance socio-économique de la chimie

1. Notions fondamentales (5h)
2. Structure atomique (6h)
3. Structure moléculaire (8h)
4. Les états de la matière (10h)
5. Principes de thermodynamique (10h)
6. Equilibres physiques (10h)
- 7 Equilibres chimiques (14h)
8. Cinétique chimique (6h)

MODULE II :

Chimie descriptive (12 h)

MODULE III :

Chimie environnementale et des systèmes biologiques (12h)

Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Sur base de l'exemple d'un étudiant en sciences chimiques suivant la totalité de la formation de chimie générale CHIM-F-101, cette personne aura suivi 96 heures de cours ex-cathédra, supportés par 48 heures d'exercices et 17 séances de 4 heures de travaux pratiques. Deux sessions de travaux personnels (une au premier quadrimestre et une seconde au deuxième quadrimestre) visent à lui permettre de s'évaluer d'une part et à communiquer des données scientifiques devant un public.

A l'issue de cette unité d'enseignement, un étudiant sera capable de :

- Constituer, entretenir et développer des connaissances en sciences chimiques et les mettre en perspectives avec les autres disciplines scientifiques propres à sa formation
- Agir en acteur expert scientifique autonome dans des résolutions de problèmes
- Communiquer dans un langage clair et rigoureux, adapté au contexte et au public
- Concevoir et mettre en oeuvre de manière autonome des projets de recherche scientifique
- Se développer professionnellement dans un souci du respect des questions éthiques liées à son domaine d'expertise

Pré-requis et co-requis

Cours ayant celui-ci comme pré-requis

CHIM-F1101 | Chimie générale | 5 crédits, CHIM-F201 | Chimie analytique 1 | 10 crédits, CHIM-F201 | Chimie analytique 1 | 5 crédits, CHIM-F205 | Thermodynamique chimique | 5 crédits, CHIM-F207 | Cristallochimie et chimie inorganique | 5 crédits, GEOL-F205 | Thermodynamique appliquée à la géologie | 5

Cours ayant celui-ci comme co-requis

CHIM-F208 | Biochimie 1 | 5 crédits

Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Le **COURS** de Chimie Générale (CHIM-F-101) est donné par Laurence Rongy. Les cours sont donnés le mardi et le jeudi, de 8h à 10h, sur les deux quadrimestres, dans l'auditoire Chavanne (S.UD2.120). Ce cours s'adresse à 8 sections de la Faculté et est constitué de trois modules. Les transparents projetés au cours sont disponibles sur le site Internet du cours de chimie générale, présent sur la plateforme de l'Université Virtuelle (UV) de l'ULB (<https://uv.ulb.ac.be/course/view.php?id=114616>). Ce site contient également les liens utiles vers les travaux personnels à effectuer en ligne, les tests, les documents distribués au cours, les informations concernant les horaires spécifiques au cours de chimie générale, les instructions concernant les laboratoires, etc.

Les **SÉMINAIRES** sont des séances de deux heures qui commencent dans le courant de la semaine du 25 septembre, selon l'horaire affiché sur TimeEdit. Chaque séminaire comprend des sujets de réflexion et des applications numériques permettant d'approfondir et d'assimiler progressivement la matière enseignée par le professeur. Les feuilles de séminaire sont distribuées chaque semaine au cours de chimie et sont discutées la semaine suivante par groupes de ± 30-35 étudiants guidés par un assistant. Pour que ces séances soient efficaces, il est **impératif** de les préparer soigneusement en rédigeant les réponses aux questions et en essayant de résoudre les problèmes numériques proposés.

Les étudiants sont régulièrement informés de l'offre permanente de la **guidance inter-facultaire de chimie**.

Les **TRAVAUX PRATIQUES** ou **MANIPULATIONS DE LABORATOIRE** sont des séances hebdomadaires de quatre heures qui ont lieu dans les laboratoires 1.C.2.201 et 1.C.2.214, sur le campus de la Plaine. La première séance de laboratoire aura lieu la semaine du 2 octobre pour la plupart des sections. Les étudiants sont invités à se procurer une blouse de laboratoire pour cette date. Les lunettes de protection seront fournies contre une caution de 10 euros.

La participation aux manipulations de laboratoire est obligatoire (règlement des examens) et la préparation de ces manipulations conditionne l'accès au laboratoire (voir fascicule de manipulations et vidéos sur l'UV). Une absence à une séance de travaux pratiques doit être dûment justifiée par un document ayant valeur légale au plus tard le lendemain de son retour aux études. Cette justification doit être remise à un des enseignants responsables des travaux pratiques du groupe auquel l'étudiant.e appartient. Sans cette justification, la personne sera notée absente aux travaux pratiques et se placera dans l'incapacité de valider les crédits de son cours de chimie générale.

Les **TRAVAUX PERSONNELS** ont d'une part pour but d'aider les étudiants à s'évaluer très tôt dans l'année et d'autre part à communiquer des données scientifiques à une audience-cible. Ils sont au programme de certaines sections seulement. Les travaux personnels de début d'année consistent en une révision des notions fondamentales de la chimie. Après une introduction commune au séminaire, les étudiants seront invités à résoudre individuellement ces exercices en ligne sur le site

Internet du cours. Les travaux personnels du second quadrimestre consisteront en une étude de cas intégrée dans les domaines de recherche de l'université, par petits groupes encadrés par un tuteur. La réussite des travaux personnels du deuxième quadrimestre (obligatoires pour les sections chimie et géologie) sera intégrée dans la note de chimie pratique.

Contribution au profil d'enseignement

Ce cours donne une formation complète sur les principes généraux de la chimie. Son contenu vise à donner à l'étudiant une culture scientifique basée sur des concepts établis et vérifiés de manière critique. La présentation des avancées scientifiques basées sur des faits et de percées conceptuelles vise à donner les outils intellectuels permettant de discerner le caractère scientifique (ou non) d'une information présentée comme telle. Le cours met en avant l'importance de la qualité et la rigueur de la communication scientifique, écrite et/ou verbale. Enfin, par son caractère central, le cours de chimie discute aussi certaines questions sociétales et met en perspective certaines données sujettes à débat.

Les attentes relatives à l'acquisition des savoirs, la maîtrise des concepts scientifiques, la communication scientifique et le rôle citoyen sont détaillées ci-dessous.

1. Acquérir un savoir et faire preuve de polyvalence dans le domaine des sciences

- S'approprier et maîtriser les concepts fondamentaux en chimie · Collecter et vérifier les informations de façon critique · Analyser, synthétiser et relier les connaissances · Adopter un raisonnement logique et structure# pour résoudre un problème, réel ou fictif, en utilisant des savoirs et des savoir-faire acquis pendant les activités d'enseignement · Assimiler rapidement de nouveaux concepts · Utiliser un langage rigoureux et spécifique au domaine · Connaître les procédures et les conventions de la discipline

2. Adopter et maîtriser une démarche scientifique

- Comprendre et faire preuve d'esprit critique vis-à-vis d'un expose# scientifique, oral ou écrit · Reconnaître les explications inconsistantes, les généralisations abusives · Reconnaître le caractère scientifique d'un argument/d'une théorie · Connaître et appliquer les techniques expérimentales de base, les bonnes pratiques de laboratoire et de terrain · Mettre en œuvre un protocole : savoir observer, mesurer, consigner et analyser des données · Comprendre des modèles et en percevoir les limites d'applicabilité · Mobiliser son savoir pour formuler de nouvelles hypothèses et critiquer celles-ci

3. Communiquer

- Développer une argumentation scientifique · Utiliser un langage - verbal et écrit - clair et rigoureux, adapte# au public cible · Concevoir et rédiger un document scientifique avec rigueur, honnêteté# et dans les règles de la discipline · Apprendre à travailler et communiquer en équipe en respectant les objectifs et les échéances imposés

4. Agir en citoyen responsable

- Faire preuve d'honnêteté intellectuelle dans sa démarche scientifique et dans la communication associée · Connaître et appliquer les règles déontologiques et éthiques · Percevoir les enjeux sociétaux en relation avec sa discipline · Discerner et prohiber toute forme de plagiat

Références, bibliographie et lectures recommandées

Ouvrage principal :

« Principes de chimie », Peter Atkins, Loretta Jones et Leroy Laverman, 4^e édition,, *De Boeck Université, 2017 (ou 2014).*

Autres ouvrages conseillés :

- > **Chemical Principles**, Steven Zumdahl & Donald Decoste, 8th edition, Cengage, 2017 et autres éditions.
- > **Principes de Chimie**, N. Tro, Pearson, 2015.
- > **Chimie générale** (3^{ème} éd) et **Chimie générale : chimie des solutions** (2^{ème} éd), Danielle Baeyens-Volant, Pascal Laurent, Nathalie Warzée, Dunod, 2022 et 2021 (deux tomes d'exercices et méthodes)
- > **Éléments de Chimie Physique**, P. Atkins, *De Boeck Université, 1998.*
- > **QCM Chimie Générale**, J. Dauchot, P. Slosse, B. Wilmet, *Dunod, 1997.*

Support(s) de cours

Université virtuelle et Podcast

Autres renseignements

Lieu(x) d'enseignement

Solbosch et Plaine

Contact(s)

Secrétariat : Mme Sandhya Labouverie

Bureau : P.A.3.202 (Campus Plaine, bâtiment A, premier étage)

Téléphone : 02 650 29 36

Email : Sandhya.Labouverie@ulb.be

Titulaire coordinatrice du cours : Prof. Laurence Rongy

Bureau : P.20.5.110 (Campus Plaine, bâtiment NO)

Téléphone : 02 650 56 99

Email : Laurence.Rongy@ulb.be

Méthode(s) d'évaluation

Examen écrit, Examen oral, Examen pratique, Travail pratique et Travail personnel

Méthode(s) d'évaluation (complément)

INTERROGATION – EXAMENS – NOTATION

Une interrogation de chimie est organisée au cours de la semaine du 30 octobre 2023. Si la note de cette interrogation est supérieure à celle de janvier, elle interviendra dans cette dernière à hauteur de 25 %. Dans le cas contraire, elle sera oubliée. En janvier une évaluation écrite sera organisée en deux parties : une partie théorique, sans notes, et une partie constituée d'exercices, à livre ouvert. L'absence à cette interrogation entraîne un ajournement d'office pour l'année en cours.

Pour les étudiants en *chimie et géologie*, la session de juin comporte deux épreuves de chimie : une partie écrite unique, constituée d'exercices portant sur la matière du second quadrimestre, et une partie orale.

Pour les étudiants des *autres sections (sauf Math-B)*, la session de juin est constituée d'une épreuve écrite identique à celle des étudiants en chimie ou géologie. En cas d'échec à l'épreuve de

janvier, une seconde épreuve écrite de rattrapage est prévue. Il n'y a pas d'examen oral.

L'éventuelle seconde session comprend un examen écrit pour toutes les sections, ainsi qu'un examen oral pour les étudiants en chimie et géologie. La partie « exercices » de toutes les épreuves écrites se déroulent « à livre ouvert ». La note tient compte du raisonnement appliqué, de la réponse numérique obtenue par ce raisonnement et des chiffres significatifs.

Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

La note totale de l'interrogation de janvier (théorie + exercice ; éventuellement augmentée par celle de novembre et/ou les travaux personnels) est arrondie au demi-point le plus proche. Elle donne éventuellement lieu à une dispense de matière : l'étudiant peut décider de conserver cette note et de n'être interrogé en juin que sur la matière du second quadrimestre.

Pour les étudiants en *chimie et géologie*, la note de chimie "théorique" est calculée à partir de la note de janvier (1/3), de l'examen écrit de juin (1/3) et de l'examen oral sur la matière du 2^{ème} quadrimestre (1/3). En cas d'abandon de la note de janvier, l'examen oral est pondéré à 2/3 et couvre toute la matière.

Pour les étudiants des *autres sections*, la note de chimie "théorique" est calculée à partir de la note d'examen écrit de juin (1/2) et de la note de janvier (1/2) ou du rattrapage de janvier (1/2). Le rattrapage de janvier a lieu habituellement à la fin du mois de mai. Les éventuels points bonus et de bonification acquis ne sont pas reportés pour cette évaluation de rattrapage.

En **seconde session**, l'étudiant qui a obtenu une note supérieure ou égale à 10/20 en janvier ou à l'épreuve de rattrapage de janvier peut conserver cette note s'il le souhaite et n'être interrogé que sur la matière du deuxième quadrimestre. En cas d'échec en janvier, l'étudiant doit représenter la matière du premier quadrimestre et du second quadrimestre. La note de chimie "théorique" se construit comme celle de la première session.

Un examen de laboratoire sera organisé. La date de cet examen dépend de la section concernée. La note de chimie "pratique" est calculée à partir de la note de laboratoire de l'année, basée sur les rapports (1/2) et sur la note d'examen de laboratoire (1/2). Pour les étudiants en chimie et géologie, la note de chimie pratique peut être augmentée ou diminuée par les résultats des travaux personnels du second quadrimestre. La note de chimie pratique est valable pour les deux sessions. Il n'y a pas d'examen de laboratoire en seconde session. Une absence non justifiée aux laboratoires ou à l'examen de laboratoire entraîne l'invalidation des crédits du cours de chimie générale.

La **note finale** de chimie sera calculée selon la pondération suivante : 75% pour la note de chimie "théorique" et 25% pour la note de chimie "pratique". La pondération théorie 80% + pratique 20% s'applique aux cursus en sciences géographiques et en sciences physiques. Un étudiant non présent aux séances de travaux pratiques sera noté Absent comme note globale tant pour la première que pour la deuxième session.

Langue(s) d'évaluation principale(s)

Français

Programmes

Programmes proposant ce cours à la faculté des Sciences

BA-BIOL | Bachelier en sciences biologiques | option Bruxelles/
bloc 1, BA-CHIM | Bachelier en sciences chimiques | bloc
1, BA-GEOG | Bachelier en sciences géographiques,

orientation générale | bloc 1, BA-GEOL | Bachelier en sciences
géologiques | bloc 1, BA-IRBI | Bachelier en sciences de
l'ingénieur, orientation bioingénieur | bloc 1, BA-MATH | Bachelier
en sciences mathématiques | bloc 3 et BA-PHYS | Bachelier en
sciences physiques | bloc 1

Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

BA-IRBI | Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation
bioingénieur | bloc 1

