

# **PLAN D'ETUDES CADRE DE LA DISCIPLINE FONDAMENTALE**

## **CHIMIE**

### **1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE FORMATION**

Les cours de chimie donnent aux élèves les moyens de progresser dans leur compréhension et leur connaissance de la matière au travers d'expériences et de modèles théoriques variés. Les élèves étudient les substances, leurs propriétés, leur structure et les réactions qui les transforment en d'autres substances. Ils voient toute l'importance des substances et de leurs réactions dans leur propre quotidien, aussi bien dans des questions individuelles que de société, éveillant ainsi leur curiosité et élargissant leur compréhension du monde.

Ils acquièrent la capacité à interpréter les observations macroscopiques du comportement de la matière au moyen de représentations abstraites des minuscules particules qui la composent. L'examen de ces différents modèles permet aux élèves de réfléchir aux possibilités et aux limites de la connaissance scientifique. L'expérience est le moyen privilégié de développer chez les élèves des connaissances scientifiques approfondies. Par leur propre expérience pratique de laboratoire les élèves apprennent à utiliser les bases de la méthode scientifique et prennent conscience que l'expérimentation est essentielle dans l'acquisition de connaissances scientifiques.

Les élèves sont sensibilisés à l'importance de la chimie pour l'homme et son environnement ; aux cycles de la matière et à l'impact de l'activité humaine sur les équilibres naturels. La connaissance de certains aspects historiques, éthiques et culturels de la chimie prépare les élèves à réaliser des tâches exigeantes dans la société. Elle facilite en particulier l'étude des sciences naturelles, de la technologie et de la médecine. L'enseignement de la chimie sensibilise l'élève à l'utilisation durable des ressources et le conduit à développer une approche raisonnée de ces questions. La maîtrise des connaissances chimiques et plus généralement scientifiques permet aux élèves d'acquérir un esprit critique, et de se positionner en citoyen responsable. Elle leur permet de développer la capacité de distinguer les faits de leurs interprétations et de fonder ces dernières sur des connaissances solides. En ceci l'étude de la chimie contribue à un des buts essentiels des sciences.

Les cours de chimie permettent aux élèves de réaliser que les sciences ne sont pas des disciplines cloisonnées et qu'en cela, l'étude de la chimie se prête à l'interdisciplinarité. La vue d'ensemble des connaissances de base en chimie, en biologie et en physique stimule le dialogue, les échanges et les débats d'idée. Elle aide les élèves à construire une vision du monde rationnelle, cohérente et organisée.

## **2. CONTRIBUTION À L'ENCOURAGEMENT DES COMPÉTENCES TRANSVERSALES**

### **2.1. Compétences transversales cognitives**

#### 2.1.1. Compétences transversales méthodologiques

- Acquérir des connaissances à partir de données empiriques et expérimentales.
- Tester expérimentalement des hypothèses formulées à partir de la théorie.
- Utiliser des modèles et des connaissances théoriques, et pouvoir les évaluer de manière critique.
- Transposer des données sous forme graphique et extraire des informations à partir de représentations graphiques.
- Appliquer des méthodes numériques pour l'évaluation quantitative de résultats de mesure et pour la visualisation ou la simulation de processus chimiques.

#### 2.1.2. Compétences personnelles et liées à la personnalité

- Comprendre les faits chimiques exposés dans des textes scientifiques simples et les reformuler avec ses propres mots tout en conservant la nature scientifique et technique du document.
- Travailler de manière autonome dans la vie active sur des questions chimiques.

#### 2.1.3. Compétences socio-communicatives

- Communiquer avec des experts et des profanes de manière compétente et compréhensible sur des sujets liés à la chimie.
- Prendre position de manière raisonnée dans les tensions entre le domaine de la science objective et la construction de l'opinion sociopolitique.

### **2.2. Compétences transversales non-cognitives**

#### 2.2.1. Compétences transversales méthodologiques

- Apprécier et développer la pensée cognitive et intuitive.
- Travailler sur des questions scientifiques d'ordre théorique et pratique, avec autodiscipline et orientée vers un objectif.

#### 2.2.2. Compétences personnelles et liées à la personnalité

- Aborder des phénomènes scientifiques avec une curiosité intellectuelle et percevoir la beauté de la nature.
- Renforcer la résilience et la tolérance à la frustration en s'efforçant d'atteindre des objectifs dans le travail théorique et pratique malgré d'éventuelles embûches à surmonter.

- Faire face aux situations de défis de manière motivée (permettre des expériences de réussite et permettre des expériences d'échec).

### 2.2.3. Compétences socio-communicatives

- Travailler en groupe et prendre des responsabilités (expérience du travail en groupe lors de projets et en laboratoire).
- Identifier, représenter et peser les intérêts personnels et collectifs.

## 2.3. Contribution aux compétences de base constitutives de l'aptitude aux études supérieures en langue première

- Formuler des observations, des résultats et des conclusions en langage technique de manière argumentée et concluante et en les reliant de façon appropriée.
- Analyser les textes scientifiques, en extraire les informations pertinentes et les rendre accessibles et compréhensibles en vue de les communiquer.
- Utiliser le langage technique avec une réflexion linguistique de manière consciente (étymologie, formulations spécifiques à la science, nomenclature en différentes langues, ...).

## 2.4 Contribution aux compétences de base constitutives de l'aptitude aux études supérieures en mathématiques

- Appliquer des techniques et des principes mathématiques tels que la proportionnalité, les logarithmes, les exponentielles, les équations mathématiques, les ordres de grandeur et les chiffres significatifs.
- Transposer des données sous forme graphique et extraire des informations à partir de représentations graphiques.

## 3. CONTENUS SPÉCIFIQUES ET COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

Domaine de formation et domaines partiels	Compétences disciplinaires
<b>1. Travaux pratiques</b>	<b>Les élèves sont capables de</b>
1.1. Épistémologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser des expériences de laboratoire comme moyen d'acquisition du savoir.</li> </ul>
1.2. Expérimentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mener à bien des expériences de laboratoire pour acquérir un savoir-faire pratique.</li> <li>• s'informer sur les risques potentiels des substances et appliquer les avertissements de manière judicieuse.</li> </ul>
<b>2. La matière</b>	<b>Les élèves sont capables de</b>

<b>Domaine de formation et domaines partiels</b>	<b>Compétences disciplinaires</b>
2.1. Propriétés de la matière et notion de particules	<ul style="list-style-type: none"> <li>• décrire les substances et leurs propriétés en tant qu'objets de recherche centraux en chimie.</li> <li>• utiliser le concept de particules pour expliquer le comportement de la matière.</li> </ul>
2.2. Séparations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• décrire et classer les mélanges.</li> <li>• choisir des méthodes de séparations physiques et chimiques appropriées.</li> </ul>
<b>3. Structure atomique et tableau périodique des éléments</b>	<b>Les élèves sont capables de</b>
3.1. Notion de modèles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser des modèles en science, saisir leur importance et en comprendre leurs limites (PS).</li> </ul>
3.2. Modèle atomiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• décrire la structure des atomes à l'aide d'un modèle basé sur les particules élémentaires.</li> <li>• utiliser un modèle approprié pour la description de la matière en chimie.</li> </ul>
3.3. Classification périodique des éléments	<ul style="list-style-type: none"> <li>• expliquer les bases de la classification des éléments dans le tableau périodique.</li> </ul>
<b>4. Liaisons chimiques et forces inter particulaires</b>	<b>Les élèves sont capables de</b>
4.1. Liaisons chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• décrire chaque type de liaisons (liaison ionique, liaison métallique, liaison covalente), à l'aide d'un modèle simple.</li> <li>• relier les formules et les noms à la structure des composés.</li> </ul>
4.2. Forces interparticulaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser les forces entre particules pour expliquer les propriétés typiques des substances correspondantes.</li> </ul>
<b>5. Réaction chimique</b>	<b>Les élèves sont capables de</b>
5.1. Équation de réaction et stœchiométrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• établir des équations de réaction.</li> <li>• effectuer des calculs stœchiométriques avec le concept de la mole.</li> <li>• mettre en évidence l'aspect quantitatif des réactions chimiques (EDD).</li> </ul>
5.2. Bases de la thermodynamique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• décrire les conversions d'énergie dans les réactions chimiques.</li> </ul>
5.3. Vitesse de réaction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• expliquer l'importance de l'énergie d'activation.</li> </ul>

Domaine de formation et domaines partiels	Compétences disciplinaires
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• expliquer la dépendance de la vitesse de réaction à divers facteurs, en particulier l'influence d'un catalyseur.</li> </ul>
5.4. Équilibre chimique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• expliquer le principe de l'équilibre chimique dynamique.</li> <li>• décrire les réactions d'équilibre avec la loi d'action de masse.</li> <li>• prédire les modifications d'un équilibre chimique.</li> </ul>
<b>6. Réaction de transfert</b>	<b>Les élèves sont capables de</b>
6.1. Réactions acide-base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formuler les réactions acide-base et les expliquer avec le transfert d'ions hydrogène.</li> <li>• définir, mesurer et calculer la valeur du pH pour les cas simples.</li> <li>• démontrer l'importance des réactions acide-base au moyen de mises en pratique choisies.</li> </ul>
6.2. Réactions redox	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formuler les réactions redox et les expliquer par le transfert d'électrons.</li> <li>• établir les équations chimiques de réactions d'oxydoréduction simples.</li> <li>• démontrer l'importance des réactions redox au moyen de mises en pratique choisies.</li> </ul>
<b>7. Chimie organique et biochimie</b>	<b>Les élèves sont capables de</b>
7.1. Structure des composés carbonés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• écrire et lire les représentations les plus courantes de molécules organiques simples.</li> </ul>
7.2. Groupes fonctionnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• classer les molécules organiques dans la bonne classe de substances, sur la base de leurs groupes fonctionnels.</li> </ul>
7.3. Substances naturelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• décrire les propriétés caractéristiques des plus importantes classes de substances organiques et les expliquer à l'aide de la structure moléculaire.</li> <li>• nommer les molécules organiques importantes.</li> <li>• expliquer l'isomérisie à l'aide d'exemples.</li> <li>• décrire la structure des glucides, des lipides et des protéides.</li> <li>• relier ces substances naturelles aux processus biologiques qui en dépendent.</li> </ul>

<b>Domaine de formation et domaines partiels</b>	<b>Compétences disciplinaires</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• montrer le rôle et l'importance des substances organiques dans la vie quotidienne et la nature vivante.</li></ul>

PS : propédeutique scientifique

EC : éducation citoyenne

EDD : éducation aux développements durables