



<b>Enseignement secondaire</b>		
<b>Division inférieure</b>		
<b>Physique – Chimie</b>		
<b>Programme</b>		
<b>5Toutes</b>		

  

Langue véhiculaire : français
Nombre minimal de devoirs par trimestre : 1

## I. Finalités disciplinaires

En 7<sup>e</sup> et en 6<sup>e</sup>, les élèves de l'enseignement secondaire ont suivi un cours interdisciplinaire de sciences naturelles. Cela leur a permis d'aborder des thèmes et des phénomènes naturels de manière globale et de se familiariser avec la méthode scientifique. Une meilleure compréhension des phénomènes exige toutefois une structuration plus approfondie de l'enseignement et donc une approche disciplinaire des phénomènes scientifiques.

En 5<sup>e</sup>, un cours de chimie-physique autonome est proposé aux élèves. Ce cours est censé leur fournir des connaissances structurées et des savoir-faire rigoureux sur lesquels pourra s'appuyer l'enseignement scientifique ultérieur. Il mettra l'accent sur l'expérimentation et sur la compréhension des phénomènes, sans pour autant négliger les aspects mathématiques. Ainsi des premiers pas vont être faits en direction de la modélisation (proportionnalité entre deux grandeurs p. ex.).

Il est prévu de consacrer le même nombre de leçons aux parties chimie et physique.

## Compétences disciplinaires

A la fin de la classe de 5<sup>e</sup>, l'élève devra être capable

- d'**observer** de façon précise des phénomènes chimiques et physiques (naturels ou expérimentaux)
- de réaliser une démarche scientifique, en décrivant objectivement ces phénomènes à l'aide d'un vocabulaire adéquat et de symboles adaptés, de les **analyser** et de les interpréter
- de formuler des **hypothèses** pour répondre à ces questions
- de déduire et d'énoncer les **lois**
- à appliquer le savoir scientifique acquis
- de résoudre des **exercices** simples
- de décrire des **modèles** simples
- de lire, utiliser et interpréter des données présentées sous forme de représentation graphique
- de savoir **reconnaître une relation de proportionnalité** directe entre deux grandeurs physiques à partir d'une représentation graphique dans des situations connues et inconnues
- de savoir déduire les valeurs manquantes de grandeurs proportionnelles
- de savoir reconnaître une situation de non-proportionnalité dans une situation inconnue

Il est important que l'élève soit à même de s'exprimer correctement (par écrit et oralement) dans la langue véhiculaire, à savoir le français.



## II : Domaines de savoirs

**Chimie :** Les réactions chimiques  
L'atome  
Les éléments chimiques  
Le dioxygène

**Physique :** Notion de grandeurs et unités, représentations graphiques.  
Mouvement et vitesse.  
Interactions et forces.  
Poids, masse et masse volumique.

## III. Indications pédagogiques

Pour que l'enseignement de la chimie et de la physique puisse porter des fruits, les élèves doivent se sentir concernés par la matière à étudier. Pour les motiver en ce sens, il faut :

- les faire participer au cours et les laisser s'exprimer autant que possible
- les encourager à approfondir la matière et à poser de nombreuses questions en rapport avec les sujets traités
- les encourager à intervenir s'ils n'ont pas compris un point précis
- éveiller l'esprit de curiosité et de recherche
- les inciter à combattre les préjugés
- les inviter à travailler de façon autonome
- procéder à un contrôle des connaissances tenant compte des objectifs du cours
- les aider à développer des attitudes concrètes en transformant les acquis en actes responsables
- suggestion : utiliser le triangle de formules

Pour que les méthodes soient adaptées aux objectifs fixés,

- l'approche sera surtout expérimentale surtout en introduction de chapitre
- le cours sera axé sur des expériences à réaliser en classe ou à domicile

## IV. Les contenus

Les processus étudiés seront autant que possible élucidés grâce à des applications techniques ou mis en relation avec des phénomènes naturels. Il importe que les élèves comprennent l'importance de la physique et de la chimie au quotidien, dans l'environnement et dans la société.

L'histoire des sciences fait aussi partie de la culture. Lorsque le sujet le permet, on mettra en évidence l'apport de certains grands scientifiques à l'évolution des sciences.



## V. Le programme

Partie Chimie		
chapitre	objectifs à atteindre	compétences à développer
Chapitre 1 : Les réactions chimiques <i>(env. 2 leçons)</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Savoir définir « réaction chimique »</li><li>• Connaître la signification de la flèche de réaction</li><li>• Connaître les notions de « réactifs » et de « produits »</li><li>• Etablir les équations littérales</li><li>• Connaître les notions de « exothermique » et « endothermique »</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• observer et décrire précisément une expérience, et en interpréter les résultats</li><li>• communication : utiliser la langue véhiculaire et la terminologie scientifique</li><li>• appliquer le savoir scientifique acquis</li></ul>
Chapitre 2 : L'hypothèse atomique de DALTON <i>(env. 2 leçons)</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Loi de la conservation de la masse</li><li>• L'hypothèse atomique de Dalton</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• connaître la loi de Lavoisier</li><li>• savoir appliquer cette loi à des exemples (avec calculs numériques)</li><li>• connaître les hypothèses atomiques de Dalton</li><li>• savoir définir « corps composé » et « corps simple »</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• travailler avec un modèle :<ul style="list-style-type: none"><li>- comprendre les limites d'un modèle</li><li>- expliquer des faits observables (macroscopiques) à l'aide d'un modèle</li></ul></li><li>• appliquer le savoir scientifique acquis</li><li>• réaliser une démarche scientifique</li><li>• observer et décrire précisément une expérience, et en interpréter les résultats</li><li>• communication : utiliser la langue véhiculaire et la terminologie scientifique</li></ul>
Chapitre 3 : Les éléments chimiques <ul style="list-style-type: none"><li>• Le tableau périodique des éléments (subdivision en métaux, non-métaux, métalloïdes et argonides)</li><li>• Propriétés physiques des métaux et des non-métaux <i>(env. 2 leçons)</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• connaître les symboles chimiques des éléments chimiques courants</li><li>• connaître la subdivision du tableau périodique des éléments</li><li>• connaître quelques propriétés physiques et chimiques des métaux et des non-métaux, des gaz nobles et des métalloïdes</li><li>• savoir identifier un corps grâce à ses propriétés</li><li>• savoir classer un corps dans ces catégories</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• appliquer le savoir scientifique acquis</li><li>• observer et décrire d'une façon précise une expérience, et en interpréter les résultats</li><li>• effectuer une recherche bibliographique</li><li>• communication :<ul style="list-style-type: none"><li>- présenter les résultats d'une recherche</li><li>- utiliser la langue véhiculaire et la terminologie scientifique</li></ul></li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Symboles des éléments et signification des formules chimiques <i>(env. 1-2 leçons)</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• connaître la signification d'une formule chimique (uniquement molécules)</li><li>• connaître les formules chimiques de quelques corps composés courants, p.ex. H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CO, HCl, CH<sub>4</sub>, ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• travailler avec un modèle : expliquer des faits observables (macroscopiques) à l'aide d'un modèle</li><li>• appliquer le savoir scientifique acquis</li></ul>
<p>Chapitre 4 : Le dioxygène - Monographie <i>(env. 5 - 6 leçons)</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Préparation du O<sub>2</sub> (électrolyse)</li><li>• Mise en évidence</li><li>• Notions de combustion, combustible, comburant</li><li>• Le triangle du feu</li><li>• La nomenclature de quelques oxydes métalliques et non-métalliques</li><li>• Équations chimiques de combustions, exemples simples (C, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ...)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• connaître l'ordre de grandeur des constantes physiques de O<sub>2</sub></li><li>• connaître les principales méthodes de préparation de O<sub>2</sub> au laboratoire et dans l'industrie</li><li>• savoir décrire et interpréter une expérience permettant de mettre en évidence le O<sub>2</sub></li><li>• connaître et savoir appliquer les notions de combustion, combustible et comburant à des exemples concrets</li><li>• connaître le triangle du feu</li><li>• interpréter les réactions de combustion en tant que réactions d'oxydation (gain d'oxygène)</li><li>• faire la distinction entre oxydation lente et oxydation vive</li><li>• Savoir interpréter la corrosion du fer en tant que réaction d'oxydation</li><li>• Savoir nommer quelques oxydes métalliques et non-métalliques (sans établissement de formules)</li><li>• Savoir établir les équations chimiques littérales de combustions (exemples simples)</li><li>• Si le niveau de la classe le permet : savoir établir les équations chimiques d'exemples simples de combustions en utilisant les formules chimiques</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• réaliser une démarche scientifique</li><li>• appliquer le savoir scientifique acquis</li><li>• observer et décrire d'une façon précise une expérience, et en interpréter les résultats</li></ul>



Partie physique		
Chapitre 1 : Grandeurs physiques, unités et mesures <i>(env. 2 leçons)</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Définir le terme grandeur physique</li><li>• Savoir que la valeur d'une grandeur physique s'écrit toujours avec une unité.</li><li>• Connaître le système internationale d'unités</li><li>• Connaître les unités SI de bases de la longueur, de la masse et du temps</li><li>• Savoir que les autres SI sont des unités dérivées des 7 unités de bases</li><li>• Savoir utiliser des multiples et sous-multiples d'unités (milli, centi, déci, déca, hecto, kilo)</li><li>• Savoir transformer des unités</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• estimer des ordres de grandeur</li><li>• transformer des unités</li></ul>
Chapitre 2 : Phénomène d'élasticité et interprétation de graphiques <i>(Facultatif env. 1 leçon)</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• comprendre le phénomène d'élasticité</li><li>• réaliser une représentation graphique</li><li>• interpréter et exploiter une représentation graphique</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• réaliser une démarche scientifique</li><li>• savoir tracer des représentations graphiques</li><li>• savoir interpréter des représentations graphiques</li></ul>
Chapitre 3 : Le mouvement et la vitesse <i>(env. 5 leçons)</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• comprendre les notions de chemin parcouru <math>d</math> et de durée du mouvement <math>t</math></li><li>• comprendre la notion de vitesse</li><li>• définir la vitesse d'un corps unités : m/s et km/h</li><li>• connaître la formule : <math display="block">\text{vitesse} = \frac{\text{chemin parcouru}}{\text{durée du mouvement}} ;</math></li><li>• réaliser, interpréter et exploiter une représentation graphique du chemin parcouru en fonction du temps <math>d(t)</math>, de la vitesse en fonction du temps <math>v(t)</math></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• réaliser une démarche scientifique</li><li>• estimer des ordres de grandeur</li><li>• déterminer expérimentalement une grandeur physique</li><li>• résoudre des exercices simples</li><li>• savoir interpréter des représentations graphiques</li><li>• savoir tracer des représentations graphiques</li></ul>



Chapitre 4 : Interactions et forces <i>(env. 3 leçons)</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>reconnaître la force comme une interaction entre deux corps</li><li>connaître différents exemples de forces : force magnétique, force électrique, frottement, poussée d'Archimède, poids, résistance de l'air, tension élastique, force musculaire</li><li>connaître les effets d'une force</li><li>reconnaître la présence de forces à partir de leurs effets</li><li>savoir représenter des forces et décrire leurs caractéristiques</li><li>connaître l'unité S.I. de l'intensité des forces : 1N</li><li>connaître l'instrument de mesure des forces : le dynamomètre</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>travailler avec des grandeurs vectorielles</li><li>observer de façon précise des phénomènes naturels ou expériences</li><li>formuler des hypothèses</li><li>analyser et interpréter des mesures</li><li>travailler avec des modèles</li></ul>
Chapitre 5 : Le poids et masse <i>(env. 4 leçons)</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>définir le poids exercé sur un corps par un corps céleste unité du poids : le newton : 1N</li><li>connaître les caractéristiques du poids</li><li>connaître les propriétés du poids et de la masse (dépendance respectivement indépendance avec le lieu)</li><li>savoir mesurer des poids et des masses</li><li>connaître et appliquer la relation entre poids et masse (formule) : <math>P = mg</math></li><li>connaître l'unité de l'intensité de la pesanteur <math>g</math> : 10 N/kg</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>formuler des hypothèses</li><li>analyser et interpréter des mesures</li><li>travailler avec des modèles</li><li>résoudre des exercices simples faisant aussi intervenir la masse volumique</li><li>transformer des formules</li><li>résoudre des équations du 1<sup>er</sup> degré</li></ul>

## VI. L'évaluation

Un devoir en classe est en principe destiné à évaluer dans quelle mesure les objectifs du cours ont été atteints. Ainsi l'évaluation en chimie et en physique devient avant tout un contrôle des connaissances et de la compréhension. Le correcteur devra constamment se demander : dans quelle mesure l'élève a compris les nouvelles notions et a su les appliquer correctement.

Quelques lignes directrices pourront guider l'enseignant dans le choix des questions :

- Les questions seront formulées de façon claire et compréhensible pour toute personne compétente dans le domaine de la physique ou de la chimie mais n'ayant pas spécialement suivi le cours.
- Les élèves devront connaître de façon précise certaines notions fondamentales comme des définitions, des unités, des schémas (qui se trouvent dans les documents dont ils disposent). On contrôlera ces connaissances en posant de petites questions.
- Les élèves devront montrer qu'ils ont compris la matière étudiée en répondant à des questions de compréhension.



- On testera le savoir-faire des élèves à l'aide d'exercices dont le degré de difficulté ne dépasse pas celui des exercices proposés dans le cours figurant au programme.

Remarques concernant les devoirs en classe :

<i>Typologie :</i>	<p>Le questionnaire portera si possible sur l'ensemble de la matière à préparer</p> <p>La note obtenue se composera</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- de la note obtenue dans les épreuves écrites d'une durée d'une leçon,</li><li>- le cas échéant d'une note basée sur des travaux personnels tels que définis dans l'instruction ministérielle du 6 juin 2008.</li></ul> <p>Le devoir comportera des questions à réponse choisie (questions fermées), p. ex. questions à double choix, à choix multiple (à une seule réponse exacte), ...</p>
<i>Structuration :</i>	<p>L'épreuve écrite sera formée d'un certain nombre de questions à réponse courte. Elle se composera</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- de questions de connaissance,</li><li>- de questions de compréhension et de transfert,</li><li>- d'exercices numériques, si la matière le permet.</li></ul> <p>Si une question est constituée de plusieurs parties, le barème est à préciser pour chaque partie. On veillera à ce que ces parties puissent être traitées, autant que possible, indépendamment les unes des autres</p>
<i>Calculatrices :</i>	<p>L'utilisation de calculatrices alphanumériques et d'outils électroniques n'est pas autorisée dans les devoirs en classe.</p>
<i>Pondération :</i>	<p>Majoritairement des questions de connaissance, de compréhension et de transfert ainsi que des exercices numériques.</p> <p>Remarque : Les questions à réponses choisies interviendront d'une façon limitée.</p>
<i>Remarques générales</i>	<p>L'évaluation tiendra compte</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- du contenu scientifique</li><li>- du raisonnement scientifique</li><li>- de la terminologie scientifique</li><li>- de la forme et de la structure de la réponse</li><li>- du développement mathématique des calculs</li><li>- de la plausibilité des résultats</li><li>- de l'usage correct des unités</li><li>- de la précision de la langue véhiculaire</li><li>- de la présentation</li><li>- ...</li></ul>

Le cours de physique est disponible sur le site :

<https://portal.education.lu/physique>

Une version avec les réponses (cours du professeur) est disponible chez le représentant de la CNES Physique des lycées respectifs.