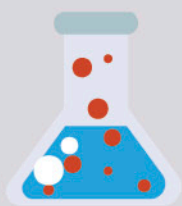


4^e

PHYSIQUE CHIMIE

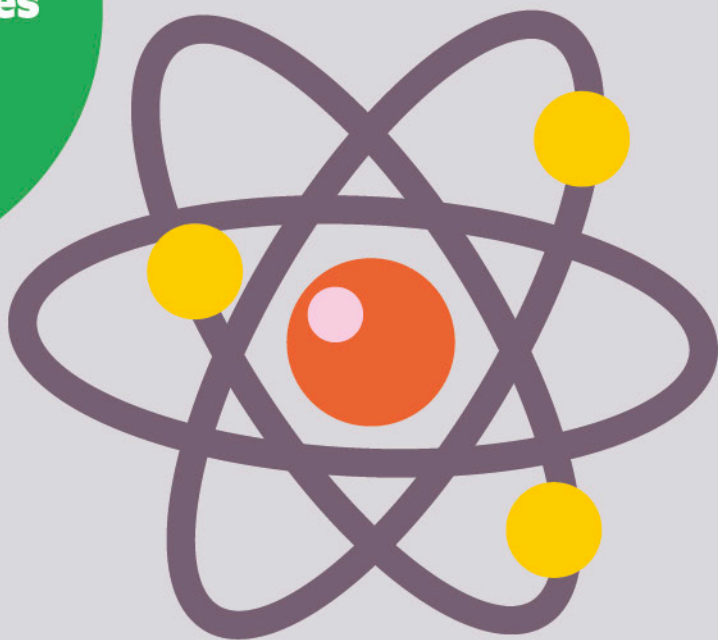


TOUT SAVOIR !

Tout le cours
Exercices corrigés
Fiches méthode



80 vidéos explicatives



PHYSIQUE

CHIMIE

4^e

PHYSIQUE CHIMIE

TOUT SAVOIR !

Tout le cours
Exercices corrigés
Fiches méthode



80 vidéos explicatives

Nathan Fritsch-Vinson

Enseignant de physique-chimie dans l'académie de Versailles



Conception graphique couverture : Nathalie FOULLOY

Conception graphique intérieur : Charline PINTO

Mise en pages : PCA

ISBN 9782340-117884

Dépôt légal : août 2026

©Ellipses Édition Marketing S.A.

8/10 rue la Quintinie 75015 Paris



Le Code de la propriété intellectuelle et artistique n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

www.editions-ellipses.fr

Avant-propos

Enseignant de Physique-Chimie dans l'académie de Versailles depuis quelques années maintenant, j'ai toujours eu besoin de me stimuler en élaborant des projets, dans l'optique de faire progresser mes élèves mais aussi de faire évoluer mes pratiques pédagogiques.

Après un premier ouvrage paru en juillet 2025 destiné principalement aux élèves de 3^e et de seconde générale, il m'a semblé intéressant de poursuivre le travail pour les élèves de 4^e.

Cet ouvrage regroupe donc l'ensemble des notions scientifiques de physique-chimie à bien maîtriser en 4^e.

Les notions scientifiques s'articulent autour de quatre grands thèmes :

- ▶ **THÈME 1** : Organisation et transformation de la matière
- ▶ **THÈME 2** : Mouvement et interactions
- ▶ **THÈME 3** : L'énergie, ses transferts et ses conversions
- ▶ **THÈME 4** : Des signaux pour observer

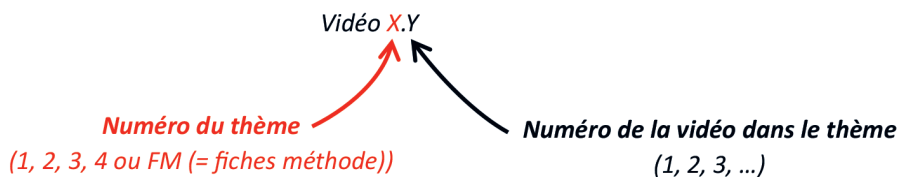
Une attention toute particulière est portée aux illustrations qui se veulent les plus claires et détaillées possible pour faciliter l'assimilation des notions abordées, notamment celles où l'aspect pratique entre en jeu.

Une chaîne Youtube, dont les informations sont précisées ci-dessous, a spécialement été créée pour cet ouvrage.

- ✓ Nom de la chaîne Youtube : **Physique-Chimie4èmeToutSavoir**
- ✓ Lien vers la chaîne Youtube : <https://urls.fr/gHJYPj>
- ✓ QR Code pour accéder à la chaîne Youtube :



Pour accéder aux différentes vidéos, il est possible d'utiliser les QR Codes présents tout au long de l'ouvrage ou bien de se rendre directement sur la chaîne Youtube et, grâce aux listes de lecture (*playlists*), de retrouver rapidement le chapitre concerné. Ainsi, libre à chacun(e) d'aborder la physique-chimie par la lecture et/ou l'écoute.



Certains chapitres sont précédés de rappels dans lesquels le lecteur/la lectrice retrouvera les notions de 5^e à bien maîtriser avant d'aborder celles de 4^e. Le lecteur/la lectrice pourra consulter l'ouvrage – de la même collection – intitulé « *Physique-Chimie. 5^e. Tout Savoir!* » pour revoir ses cours de 5^e.

Des exercices corrigés sont proposés à chaque fin de chapitre. Leur difficulté est représentée par de **petits erlenmeyers**  (de 0 à 3, respectivement du niveau le plus facile au niveau le plus difficile).

Le lecteur/la lectrice est invité(e) à lire les nombreuses remarques qui permettent généralement de soulever certains questionnements voire même, parfois, d'approfondir ses connaissances.

La fin de l'ouvrage est quant à elle destinée aux fiches méthode dans lesquelles on retrouve de nombreux outils mathématiques à maîtriser parfaitement car très souvent utilisés en physique-chimie.

Bonne lecture à toutes et tous !

Nathan Fritsch-Vinson

“

**LA PHYSIQUE EST UNE SCIENCE
DONT L'OBJECTIF EST D'EXPLIQUER
LES PHÉNOMÈNES NATURELS QUI
ONT LIEU SUR LA TERRE ET PLUS
GÉNÉRALEMENT DANS L'UNIVERS.**

”

“

**LA CHIMIE EST UNE SCIENCE
QUI S'INTÉRESSE À LA MATIÈRE
DES CORPS (OBJETS,
ÊTRES VIVANTS, ASTRES...)
QUI NOUS ENTOURENT,
À SES PROPRIÉTÉS
ET À SES TRANSFORMATIONS.**

”

Apprendre à apprendre !

Faire correctement ses devoirs, comprendre et mémoriser ses leçons ou bien préparer ses évaluations n'est pas évident ; c'est pourtant ce que l'on attend d'un collégien. Un élève doit apprendre à être méthodique sans quoi il risque rapidement d'être débordé. Tout cela s'apprend et s'affine avec le temps.

Pour que les notions abordées en classe soient parfaitement assimilées, il est primordial d'avoir une méthode d'apprentissage tout en gardant à l'esprit qu'il n'en existe pas une seule et unique. Chaque élève doit tester différentes stratégies d'apprentissage et choisir celle qui lui correspondra pour apprendre et mémoriser efficacement. Pour autant ces quelques pages ont vocation à donner des éléments concrets pour apprendre à apprendre dans n'importe quelle discipline et à n'importe quel moment de sa scolarité.

Il s'agira dans un premier temps de détailler les conditions propices aux apprentissages, avant d'aborder les méthodes de mémorisation. Enfin seront évoquées les évaluations et leur préparation.

Environnement de travail

L'environnement de travail doit être propice aux apprentissages. Un endroit calme, spécifiquement dédié au travail (comme un bureau) et confortable est préférable. Tout ce qui peut distraire – comme le téléphone portable par exemple – doit être mis de côté.

L'attention n'est pas continue, autrement dit on ne peut pas être attentif trop longtemps. Dix ou vingt minutes d'extrême concentration valent mieux que deux heures de concentration aléatoire. Il ne faut pas hésiter à faire des pauses qui permettent de remobiliser l'attention.

Mémorisation du cours

Pour mémoriser une leçon, il faut dans un premier temps la comprendre. Sans compréhension profonde, la mémorisation ne sera qu'éphémère. Un apprentissage par cœur ne sera utile que pour la mémoire à court terme. Comme cela a été évoqué dans la précédente partie, l'élève doit avant tout se créer une bulle d'apprentissage, synonyme de fortes attentions et concentration.

Le cerveau, berceau de la mémorisation, doit, un peu comme un muscle, être entraîné. Quelques pistes pour améliorer sa mémorisation vont être données dans la suite de cette partie.

- ▶ Dormir suffisamment : un bon sommeil permet une meilleure concentration et donc une meilleure mémorisation. Un élève qui dort peu doit faire face à une fatigue telle qu'une concentration extrême n'est bien souvent pas possible.
- ▶ Mettre en place des moyens mnémotechniques pour faciliter la mémorisation. Il peut par exemple s'agir d'associer des savoirs (définition, loi, vocabulaire, concept...) à des images, des mots, des phrases ou des sons.
- ▶ Relire son cours avant d'aller se coucher : le cerveau travaille davantage la nuit que la journée et a tendance à plus facilement retenir les souvenirs récents.
- ▶ Écrire pour mieux mémoriser : le passage à l'écrit nous force à être attentif. On se focalise sur les mots, sur le sens des phrases, sur leur contenu. Pour recopier une phrase tout en la mémorisant, on peut la répéter en boucle dans sa tête ou en conserver l'image (mémoire visuelle).
- ▶ Répéter les temps de révision pour faciliter la mémorisation.

Préparation d'une évaluation

Les évaluations peuvent se présenter sous différentes formes mais l'objectif final reste le même : voir si l'élève est capable de restituer et de maîtriser ses connaissances au travers de questions de cours mais aussi d'exercices de difficultés variables.

Il est primordial de réviser bien en amont de l'évaluation (pas uniquement la veille) pour pouvoir revenir sur la leçon plusieurs fois et donc mieux la mémoriser. Ne retenir des informations que pour une évaluation n'a pas de sens, l'objectif est de les garder en mémoire aussi longtemps que possible et, dans l'idéal, pour le reste de sa vie.

La préparation d'une évaluation se déroule en trois grandes étapes.

Identification des attendus

L'élève doit identifier les chapitres sur lesquels portent l'évaluation et donc les notions sur lesquelles il va être interrogé. En ciblant les contenus à bien maîtriser, le cadre est posé et l'étape suivante peut démarrer.

Lecture, compréhension et mémorisation du cours

L'élève doit désormais lire son cours avec attention et prendre appui sur des exemples pour s'assurer de bien comprendre la notion abordée. Il est également possible, comme cela est proposé dans l'ouvrage, de regarder des vidéos de cours. Chaque élève peut ainsi lire et/ou écouter les leçons et y trouver son compte.

Une fois le cours lu et compris, il peut être intéressant de le résumer sous forme de cartes mentales ou de fiches de révision en y faisant apparaître les mots-clés et les idées essentielles. Il est tout à fait normal d'oublier certaines informations, d'où l'intérêt d'avoir un support qui les regroupe toutes pour rapidement se les remémorer. Une autre possibilité est d'écrire sur une feuille différentes questions de cours pouvant être posées à l'évaluation. L'élève pourra alors, la veille du contrôle, lire les questions et s'assurer qu'il est en mesure d'y répondre.

La première étape qui consiste à lire son cours ne suffit pas. Voici quelques éléments permettant à l'élève de savoir si les notions sont bien assimilées :

- ▶ Se faire interroger par un membre de sa famille ou un(e) ami(e).
- ▶ Se mettre devant une page blanche et écrire toutes les informations retenues en essayant de les ordonner.
- ▶ Refaire le cours oralement à la manière d'un exposé, avec ou sans support (tableau, feuille) : un élève qui sait expliquer est un élève qui maîtrise son propos.

Application du cours

La maîtrise du cours étant actée, l'élève doit maintenant s'exercer et voir s'il est en mesure d'appliquer ce qu'il a appris. Pour ce faire, il doit réaliser des exercices pour s'entraîner puis se corriger en reprenant les notions ou méthodes qui posent problème.

Voici quelques pistes pour s'entraîner de manière optimale :

- ▶ Réaliser les exercices, **après** avoir lu attentivement la partie de cours correspondante, en commençant dans un premier temps par des exercices simples, appelés *exercices d'application*, puis en poursuivant sur des exercices plus complexes, appelés *exercices d'approfondissement*.
- ▶ Prendre le temps de lire l'énoncé et l'ensemble des questions de l'exercice : cela permet de bien identifier les attendus, de comprendre la manière avec laquelle l'exercice a été construit et ainsi de structurer sa réflexion.
- ▶ Prendre le temps de réaliser les exercices en se forçant à réfléchir. Ne pas succomber à l'envie d'aller voir la correction trop rapidement. En cas d'obstacle majeur, jeter un coup d'œil rapide au cours pour le surmonter.
- ▶ Suivre les fiches méthodes si un outil mathématique pose problème (présentation d'un calcul, réalisation d'un arrondi, réalisation d'une conversion, etc.).
- ▶ Regarder la correction et être critique avec soi-même. Avoir le bon résultat ne suffit pas, ce qui importe c'est la qualité du raisonnement proposé.
- ▶ Identifier les erreurs commises et y remédier en reprenant la partie de cours non comprise.
- ▶ Refaire l'exercice (ou des exercices similaires) quelques jours après pour voir si les erreurs sont, cette fois-ci, évitées.

Enfin, une fois l'évaluation rendue, l'élève doit prendre le temps d'identifier ses erreurs, de les corriger et ne pas hésiter à solliciter son professeur si nécessaire.

Bilan

En mettant en place ses propres stratégies d'apprentissage, l'élève verra ses résultats augmenter et il finira par trouver un plaisir à apprendre. Il pourra alors, à son tour, transmettre son savoir et ses méthodes d'apprentissage et pourquoi pas être attiré par l'enseignement...

Sommaire

Thème 1. Organisation et transformation de la matière

I. Composition de la matière	19
1. Les briques de la matière : les atomes	19
2. Les molécules	20
a. Définition	20
b. Formule chimique d'une molécule	20
c. Différentes molécules à connaître	21
À toi de jouer !	23
Corrige-toi !	24
Rappels de 5 ^e	26
II. Organisation de la matière et propriétés	27
1. Les échelles de description de la matière	27
2. Représentation des trois états physiques de la matière à l'échelle microscopique	27
À toi de jouer !	29
Corrige-toi !	31
Rappels de 5 ^e	33
III. Caractérisation d'un échantillon de matière	34
1. Mesurer la masse d'un échantillon de matière	34
2. Mesurer le volume d'un échantillon de matière	34
3. Mesurer la température d'un échantillon de matière	35
À toi de jouer !	36
Corrige-toi !	38
Rappels de 5 ^e	40
IV. Mélanges d'espèces chimiques	43
1. Dilution	43
2. L'air qui nous entoure	44
a. La composition de l'air	44
b. La représentation de l'air	44
c. La compressibilité de l'air	45

d. La pression d'un gaz	46
e. D'où vient le dioxygène présent dans l'air?.....	47
f. La masse de l'air	47
À toi de jouer!	48
Corrige-toi!	52
Rappels de 5 ^e	55
V. Transformation physique de la matière et propriétés.....	56
1. Les changements d'état	56
2. Les propriétés des changements d'état.....	56
a. Évolution de la masse lors d'un changement d'état	56
b. Évolution du volume lors d'un changement d'état.....	57
À toi de jouer!	59
Corrige-toi!	62
Rappels de 5 ^e	64
VI. Transformations chimiques et propriétés	65
1. Qu'est-ce qu'une transformation chimique?.....	65
2. Exemple de transformation chimique : la combustion	66
a. Définition et triangle du feu	66
b. Comment prouver que le dioxygène est indispensable lors d'une combustion?.....	67
c. La combustion du carbone.....	67
• Le protocole expérimental.....	67
• Le bilan	68
d. La combustion du méthane	69
• Le protocole expérimental.....	69
• Le bilan	70
3. Conservation de la masse lors d'une transformation chimique....	71
À toi de jouer!	73
Corrige-toi!	77
VII. Chimie et environnement	81
1. L'effet de serre	81
a. Qu'est-ce que l'effet de serre?	81
b. Les gaz à effet de serre	82
c. L'empreinte carbone ou le bilan carbone.....	82
d. Quels gestes adopter pour réduire son empreinte carbone?....	83

2. Les conséquences d'une augmentation de la température de l'atmosphère terrestre	83
a. Les différentes glaces sur Terre	84
b. La fonte des glaces sur Terre.....	85
c. La dilatation thermique de l'eau	86
d. Les conséquences sur les populations.....	87
À toi de jouer !	88
Corrige-toi !	89

Thème 2. **Mouvement et interactions**

Rappels de 5 ^e	92
I. Les mouvements en physique.....	94
1. Caractériser un mouvement	94
a. Différence entre sens et direction	94
b. Caractéristiques de la vitesse	94
c. Calcul de distance, de vitesse ou de durée	96
2. La relativité du mouvement	96
À toi de jouer !	98
Corrige-toi !	102
II. Les actions mécaniques et les interactions.....	106
1. Les actions mécaniques	106
2. Les interactions	107
3. Les aimants et le magnétisme terrestre.....	109
a. Caractéristiques et propriétés des aimants	109
b. Le magnétisme terrestre	110
c. Le principe de fonctionnement d'une boussole	111
À toi de jouer !	112
Corrige-toi !	114

Thème 3. **L'énergie, ses transferts et ses conversions**

Rappels de 5 ^e	116
I. L'énergie : stocks, transferts et conversions	117
1. Les sources et les formes d'énergie	117
2. Transferts, conversions et conservation de l'énergie	117
a. Les différents modes de transfert d'énergie	117

b. Qu'est-ce qu'une conversion d'énergie ?	119
c. La conservation de l'énergie.....	120
d. Calculer le rendement d'un convertisseur	120
3. Construire une chaîne énergétique	121
4. Ordres de grandeur d'énergie	121
À toi de jouer !	122
Corrige-toi !	126
Rappels de 5 ^e	129
II. Grandeurs électriques	131
1. L'intensité du courant électrique	131
a. Définition, appareil de mesure et unité.....	131
b. Lois d'électricité associées à l'intensité du courant électrique	132
• Loi d'unicité de l'intensité du courant électrique	132
• Loi d'additivité des intensités des courants électriques	133
2. La tension électrique	134
a. Définition, appareil de mesure et unité.....	134
b. Loi d'additivité des tensions électriques.....	135
c. Tension électrique aux bornes d'un fil de connexion	136
d. Tension électrique aux bornes d'un interrupteur	137
3. La puissance électrique.....	137
À toi de jouer !	139
Corrige-toi !	145
Rappels de 5 ^e	152
III. Électricité et sécurité	154
1. Adaptation.....	154
À toi de jouer !	157
Corrige-toi !	158

Thème 4. Des signaux pour observer

Rappels de 5 ^e	160
---------------------------------	-----

I. Signaux sonores.....	162
1. La nature du son et sa propagation.....	162
a. Les milieux porteurs et la vitesse de propagation d'une onde sonore	162

b. Déterminer la valeur de la vitesse de propagation d'une onde sonore dans l'air	163
c. Le son et le vide	164
À toi de jouer !	165
Corrige-toi !	169
Rappels de 5 ^e	173
II. Signaux lumineux.....	175
1. La vitesse de la lumière.....	175
2. Des lumières invisibles	176
À toi de jouer !	177
Corrige-toi !	179

Fiches méthode

Fiche méthode n° 1 : Quelques grandeurs physiques à bien maîtriser	184
Fiche méthode n° 2 : Comment présenter correctement un calcul ?	185
Fiche méthode n° 3 : Modifier une formule mathématique	186
Fiche méthode n° 4 : Les nombres décimaux	188
Fiche méthode n° 5 : Les puissances de 10.....	189
Fiche méthode n° 6 : L'écriture scientifique	190
Fiche méthode n° 7 : Les ordres de grandeur	191
Fiche méthode n° 8 : Les tableaux de conversion	192
Fiche méthode n° 9 : Convertir une unité « simple »	194
Fiche méthode n° 10 : Convertir une unité de surface.....	195
Fiche méthode n° 11 : Convertir une unité de volume.....	196
Fiche méthode n° 12 : Convertir une unité de vitesse.....	197
Fiche méthode n° 13 : Arrondir un nombre	198
Fiche méthode n° 14 : Les produits en croix (ou règle de trois)	199

Thème 1

ORGANISATION ET TRANSFORMATION DE LA MATIÈRE

Classification périodique des éléments

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H 1 Hydrogène																	He 2 Hélium
2	Li 3 Lithium	Be 4 Béryllium															F 9 Fluor	Ne 10 Néon
3	Na 11 Sodium	Mg 12 Magnésium															Cl 17 Chlore	Ar 18 Argon
4	K 19 Potassium	Ca 20 Calcium	Sc 21 Scandium	Ti 22 Titane	V 23 Vanadium	Cr 24 Chrome	Mn 25 Manganèse	Fe 26 Fer	Co 27 Cobalt	Ni 28 Nickel	Cu 29 Cuivre	Zn 30 Zinc	Ga 31 Gallium	Ge 32 Germanium	As 33 Arsenic	Se 34 Sélénium	Br 35 Brome	Kr 36 Krypton
5	Rb 37 Rubidium	Sr 38 Strontium	Y 39 Yttrium	Zr 40 Zirconium	Nb 41 Niobium	Mo 42 Molybdène	Tc 43 Technétium	Ru 44 Ruthénium	Rh 45 Rhodium	Pd 46 Palladium	Ag 47 Argent	Cd 48 Cadmium	In 49 Indium	Sn 50 Étain	Sb 51 Antimoine	Te 52 Tellure	I 53 Iode	Xe 54 Xénon
6	Cs 55 Césium	Ba 56 Baryum	L* 57 Lanthanides	Hf 72 Hafnium	Ta 73 Tantale	W 74 Tungstène	Re 75 Rhenium	Os 76 Osmium	Ir 77 Iridium	Pt 78 Platine	Au 79 Or	Hg 80 Mercure	Tl 81 Thallium	Pb 82 Plomb	Bi 83 Bismuth	Po 84 Polonium	At 85 Astaté	Rn 86 Radon
7	Fr 87 Francium	Ra 88 Radium	A* 89 Actinides	Rf 104 Rutherfordium	Db 105 Dubnium	Sg 106 Seaborgium	Bh 107 Bohrium	Hs 108 Hassium	Mt 109 Méitnérium	Ds 110 Darmstadtium	Rg 111 Roentgénium	Cn 112 Copernicium	Nh 113 Nihonium	Fl 114 Fleovrium	Mc 115 Moscovium	Lv 116 Livermorium	Ts 117 Tennessine	Og 118 Oganesson
X Nom Numéro atomique → Z Symbole de l'élément chimique																		
La 57 Lanthane Ce 58 Cérium Pr 59 Praséodyme Nd 60 Néodyme Pm 61 Prométhium Sm 62 Samarium Eu 63 Europium Gd 64 Gadolinium Tb 65 Terbium Dy 66 Dysprosium Ho 67 Holmium Er 68 Erbium Tm 69 Thulium Yb 70 Ytterbium Lu 71 Lutétium Ac 89 Actinium Th 90 Thorium Pa 91 Protactinium U 92 Uranium Np 93 Neptunium Pu 94 Plutonium Am 95 Américium Cm 96 Curium Bk 97 Berkélium Cf 98 Californium Es 99 Einsteinium Fm 100 Fermium Md 101 Mendélévium No 102 Nobélium Lr 103 Lawrencium *L = lanthanides *A = actinides																		

*L = lanthanides

*A = actinides

COMPOSITION DE LA MATIÈRE

1 Les briques de la matière : les atomes

Toute la matière présente dans l'Univers, qu'il s'agisse d'objets (table, crayon), d'êtres vivants (animaux et végétaux) ou de corps célestes (étoiles, planètes...), est composée d'**atomes**. Les atomes sont considérés comme étant « **les briques de la matière** ».

Chaque atome est issu d'un des 118 éléments chimiques connus à ce jour et tous regroupés dans la **classification** (ou **tableau**) **périodique des éléments**.

REMARQUE

Cette classification périodique des éléments a été conçue en 1869 par le chimiste russe Dimitri Ivanovitch Mendeleïev.

Les atomes sont si petits qu'ils sont invisibles à l'œil nu. On les représentera par des boules colorées.

Nom de l'atome	hydrogène	carbone	azote	oxygène
Symbole de l'atome	H	C	N	O
Modèle*				
Masse de l'atome	$1,67 \times 10^{-28}$ kg	$1,99 \times 10^{-27}$ kg	$2,33 \times 10^{-27}$ kg	$2,66 \times 10^{-27}$ kg
Rayon de l'atome	$2,5 \times 10^{-11}$ m	$7,0 \times 10^{-11}$ m	$6,5 \times 10^{-11}$ m	$6,0 \times 10^{-11}$ m

* Un modèle est une représentation simplifiée de la réalité. Un atome n'est, dans la réalité, pas coloré.

REMARQUES

- La différence entre « élément chimique » et « atome » n'est pas à connaître au collège.
- Ces quatre atomes sont bien souvent les seuls étudiés au collège. Il s'agit des atomes les plus abondants dans le corps humain.
- Les valeurs des masses et des rayons des atomes sont données à titre indicatif et ne sont donc pas à connaître.

2 Les molécules



Vidéo 1.1

a. Définition

Certains atomes peuvent s'assembler et ainsi former des **molécules**. Une molécule est donc composée d'au moins deux atomes.



Vidéo 1.2

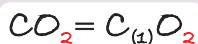
b. Formule chimique d'une molécule

Les molécules sont caractérisées par une **formule chimique** : elle permet de **connaître la composition atomique de la molécule** (nombre et nature des atomes qui la constituent).

Formule chimique générale	La molécule est composée de :
	w atomes de carbone x atomes d'hydrogène y atomes d'azote z atomes d'oxygène

REMARQUES

- Si un atome n'est pas présent dans la molécule, son symbole n'apparaît pas.
- w , x , y et z sont appelés « indices » et indiquent le nombre de fois où l'atome est présent dans la molécule.
- Si le symbole d'un atome n'est suivi d'aucun indice, cela sous-entend que l'atome n'est présent qu'une seule fois dans la molécule.



- Dans la formule chimique d'une molécule, les symboles des atomes sont écrits par ordre alphabétique.



✓ **Exemple n° 1** : la formule chimique de la molécule d'aspartame

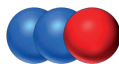
Formule chimique	La molécule d'aspartame est composée de :
	14 atomes de carbone 18 atomes d'hydrogène 2 atomes d'azote 5 atomes d'oxygène

✓ **Exemple n° 2** : la formule chimique de la molécule de glucose

	La molécule de glucose est composée de : 6 atomes de carbone 12 atomes d'hydrogène 6 atomes d'oxygène
---	---

c. Différentes molécules à connaître

Les molécules suivantes, leur formule chimique ainsi que leur représentation sont à connaître. Ce sont les molécules le plus souvent rencontrées en chimie.

Molécule de dioxygène  <chem>O2</chem> composée de deux atomes d'oxygène	Molécule de diazote  <chem>N2</chem> composée de deux atomes d'azote
Molécule de dihydrogène  <chem>H2</chem> composée de deux atomes d'hydrogène	Molécule d'eau  <chem>H2O</chem> composée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène
Molécule de dioxyde de carbone  <chem>CO2</chem> composée d'un atome de carbone et de deux atomes d'oxygène	Molécule de méthane  <chem>CH4</chem> composée d'un atome de carbone et de quatre atomes d'hydrogène
Molécule de protoxyde d'azote  <chem>N2O</chem> composée de deux atomes d'azote et d'un atome d'oxygène	

REMARQUES

- Le préfixe « **di** » signifie « deux ». Ainsi, la molécule de **diazote** est composée de **deux** atomes d'azote, la molécule de **dioxygène** est composée de **deux** atomes d'oxygène...
- Le protoxyde d'azote – aussi appelé « gaz hilarant » – est vendu enfermé dans des bonbonnes. Utilisé en pâtisserie pour faire de la crème chantilly ou dans le domaine médical pour anesthésier un patient, son **usage détourné** consiste à l'inhaler par le biais d'un ballon. La recrudescence de son usage, notamment chez les collégiens, les lycéens et les étudiants, avec des consommations répétées et en grandes quantités, est problématique d'autant que les conséquences sur la santé peuvent être graves (perte de connaissance, vertiges ou encore asphyxie).

EXERCICE 1

Pour chacune des entités chimiques suivantes, préciser s'il s'agit d'un atome ou d'une molécule.

CO_2	H	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$	N
O	H_2O	$\text{C}_5\text{H}_{13}\text{NO}$	N_2

EXERCICE 2

La molécule de butane a pour formule chimique C_4H_{10} , la molécule de dopamine a pour formule chimique $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{NO}_2$, tandis que la molécule de propanol a pour formule chimique $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$. Déterminer la composition atomique (nombre et nature des atomes) de ces trois molécules.

EXERCICE 3

La molécule de lysine est composée de six atomes de carbone, de quatorze atomes d'hydrogène, de deux atomes d'azote et de deux atomes d'oxygène. Donner sa formule chimique.

EXERCICE 4

La molécule d'acide oléique est composée de dix-huit atomes de carbone, de trente-quatre atomes d'hydrogène et de deux atomes d'oxygène. Donner sa formule chimique.

EXERCICE 5



La molécule d'acide acétique est composée de deux atomes d'oxygène, de deux atomes de carbone et de quatre atomes d'hydrogène. Donner sa formule chimique.

EXERCICE 6



La molécule de proline est composée de deux atomes d'oxygène, de cinq atomes de carbone, d'un atome d'azote et de neuf atomes d'hydrogène. Donner sa formule chimique.

EXERCICE 1

Atomes				
H		N		O

Molécules				
CO ₂	C ₃ H ₈ O	H ₂ O	C ₅ H ₁₃ NO	N ₂

EXERCICE 2

La molécule de butane a pour formule chimique C₄H₁₀ : elle est donc composée de quatre atomes de carbone et de dix atomes d'hydrogène.

La molécule de dopamine a pour formule chimique C₈H₁₁NO₂ : elle est donc composée de huit atomes de carbone, de onze atomes d'hydrogène, d'un atome d'azote et de deux atomes d'oxygène.

La molécule de propanol a pour formule chimique C₃H₈O : elle est donc composée de trois atomes de carbone, de huit atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.

Rappel : si le symbole d'un atome n'est suivi d'aucun chiffre ou nombre, cela sous-entend que l'atome n'est présent qu'une seule fois dans la molécule.

EXERCICE 3

La molécule de lysine est composée de six atomes de carbone, de quatorze atomes d'hydrogène, de deux atomes d'azote et de deux atomes d'oxygène : sa formule chimique est donc C₆H₁₄N₂O₂.

EXERCICE 4

La molécule d'acide oléique est composée de dix-huit atomes de carbone, de trente-quatre atomes d'hydrogène et de deux atomes d'oxygène : sa formule chimique est donc C₁₈H₃₄O₂.

EXERCICE 5

La molécule d'acide acétique est composée de deux atomes d'oxygène, de deux atomes de carbone et de quatre atomes d'hydrogène : sa formule chimique est donc $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Rappel : dans la formule chimique d'une molécule, les symboles des atomes sont écrits dans l'ordre alphabétique.

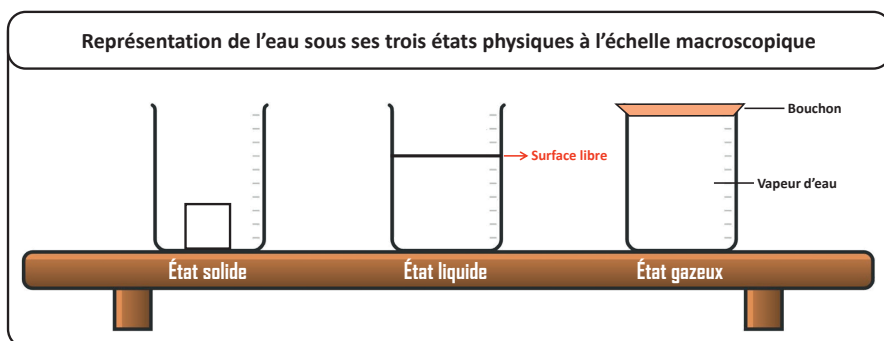
EXERCICE 6

La molécule de proline est composée de deux atomes d'oxygène, de cinq atomes de carbone, d'un atome d'azote et de neuf atomes d'hydrogène : sa formule chimique est donc $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_2$.

CORRIGE-TOI !

Rappels de 5^e

- Les trois états physiques de la matière sont l'**état solide**, l'**état liquide** et l'**état gazeux**.
- Représentation des trois états physiques de la matière à l'échelle macroscopique (exemple de l'eau) :



Vidéo 1.3

- La surface libre d'un liquide est la surface qui sépare ce liquide de l'air qui l'entoure. La surface libre d'un liquide au repos est toujours **plane** et **horizontale**.
- Si un corps a une forme qui ne dépend pas du contenant dans lequel il est placé alors **ce corps a une forme propre**.
- Si le volume d'un corps n'est pas modifiable (il a donc un volume bien défini) alors **ce corps a un volume propre**.

	... a une forme propre	... a un volume propre
Un corps solide...	OUI	OUI
Un corps liquide...	NON	OUI
Un corps gazeux...	NON	NON