

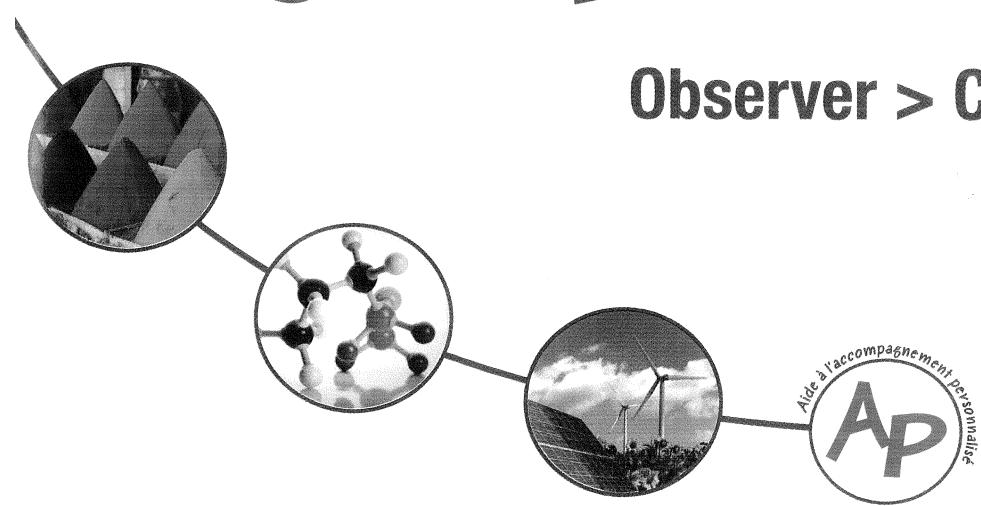
COLLECTION DULOURANS DURUPTHY

re
S

Physique Chimie

Nouveau programme

Observer > Comprendre > Agir



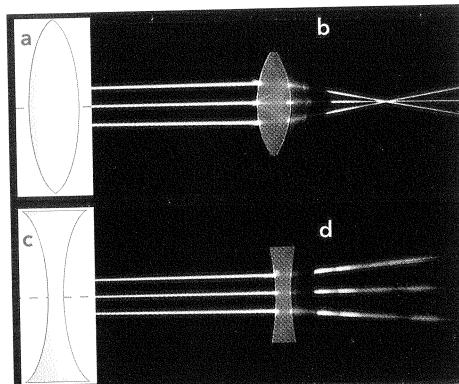
hachette
ÉDUCATION
Les enseignants sont nos auteurs

Les notions vues au Collège et en Seconde

La lumière, les lentilles, l'œil

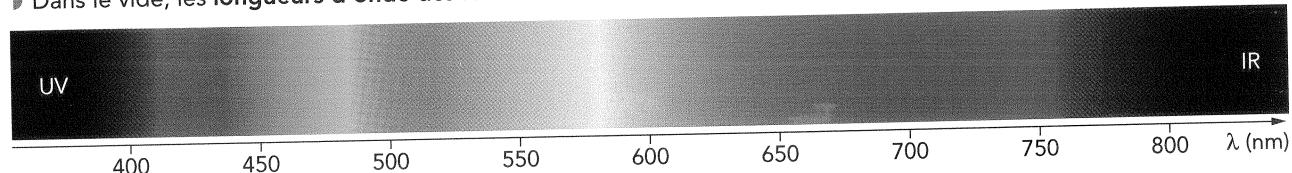
- La lumière se propage en **ligne droite** dans un **milieu homogène et transparent**.
- Une **lentille** peut être **convergente ou divergente**.
- Le **foyer** F' d'une lentille convergente est le point où se concentre l'énergie lumineuse provenant d'une source éloignée.
- Un **œil** peut être **modélisé** par un **diaphragme**, qui joue le rôle de l'iris, une **lentille** convergente, qui matérialise le cristallin, et un **écran**, qui représente la rétine.

Dessins d'une lentille convergente (a) et d'une lentille divergente (c).
Rayons lumineux parallèles déviés par une lentille convergente (b)
et par une lentille divergente (d).



Les lumières colorées et la couleur des objets

- La **lumière blanche** émise par un corps chaud est constituée d'une **infinité de radiations**.
- Dans le vide, les **longueurs d'onde** des radiations visibles s'étendent de **400 nm (violet)** à **800 nm (rouge)** environ.

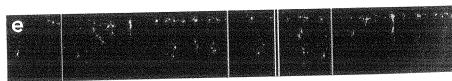


- Un **filtre coloré** permet d'obtenir une lumière colorée par absorption d'une partie des radiations visibles.
- Une **lumière colorée** peut également être obtenue en **additionnant** d'autres lumières colorées.
- La **couleur d'un objet** est celle qu'on lui attribue lorsqu'il est éclairé en lumière blanche. Ce même objet peut être perçu d'une autre couleur lorsqu'il est éclairé en lumière colorée.



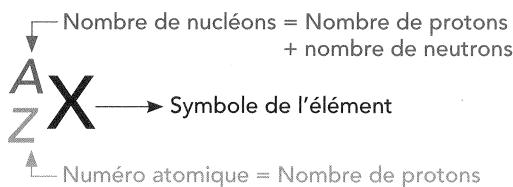
Les sources lumineuses

- Un **prisme** ou un **réseau** permet d'obtenir le **spectre** d'une lumière.
- Le **spectre d'émission** d'une entité chimique (e) est constitué de quelques raies colorées sur fond noir.
- Le **spectre d'absorption** d'une entité chimique (f) est constitué de raies sombres sur le fond coloré d'un spectre continu.
- Les raies colorées du spectre d'émission d'une entité chimique ont les **mêmes longueurs d'onde** que les raies noires de son spectre d'absorption. Ces raies permettent **d'identifier** l'entité chimique qui émet ou absorbe ces radiations.
- Le **spectre et le profil spectral** d'une étoile nous renseignent sur sa **température de surface** et sur les **éléments chimiques** qui constituent son atmosphère.



Atomes, éléments, ions

- Le noyau d'un atome ou d'un ion peut être décrit de façon symbolique par une **formule** :



63 Cu
63 nucléons
29 protons
 $(63 - 29) = 34$ neutrons
29 électrons

- L'ion O^{2-} porte une charge négative, c'est un **anion** ; l'ion Li^+ porte une charge positive, c'est un **cation**.

- Les électrons des ions ou des atomes se répartissent en **couches électroniques** notées *K*, *L*, *M*.

Les **électrons externes** sont ceux de la dernière couche.

Couche	Nombre maximal d'électrons
<i>K</i>	2
<i>L</i>	8
<i>M</i>	18

Atome	Z	Électrons	Formule électronique
C	6	6	K^2L^4
O	8	8	K^2L^6
N	7	7	K^2L^5
Si	14	14	$K^2L^8M^4$

Atome ou ion	Z	Formule électronique
O	8	K^2L^6
O^{2-}	8	K^2L^8
Ne	10	K^2L^8
Al	13	$K^2L^8M^3$
Al^{3+}	13	K^2L^8

- Lors des réactions chimiques, les atomes ont tendance à acquérir une structure externe en **duet** (deux électrons) ou en **octet** (huit électrons). Ainsi :



Molécules

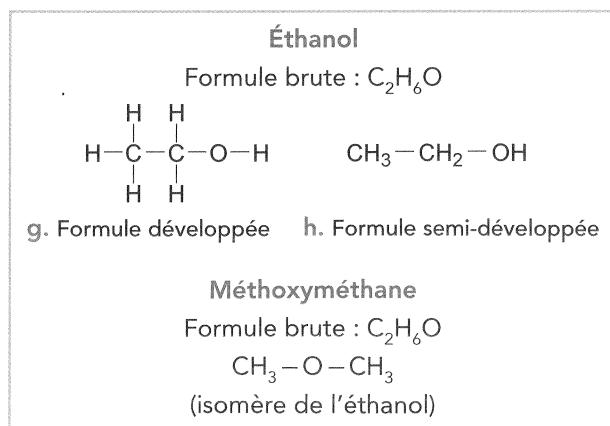
- Une molécule est un édifice électriquement neutre, formé d'un nombre limité d'atomes ; elle peut être caractérisée par :

- sa **formule brute** donnant la nature et le nombre d'atomes de la molécule ;
- sa **formule développée** (g) où toutes les liaisons sont représentées ;
- sa **formule semi-développée** (h) où les liaisons avec les atomes d'hydrogène ne sont pas représentées.

- Dans la formule d'une molécule, une liaison simple est représentée par un tiret entre les atomes ($H-Cl$), une liaison double par deux tirets ($O=O$) et une liaison triple par trois tirets ($N\equiv N$).

- Deux espèces sont isomères si leurs molécules ont la même formule brute mais des enchaînements d'atomes différents. Deux isomères ont des propriétés physiques et chimiques différentes.

- De nombreuses molécules présentent des groupes caractéristiques :

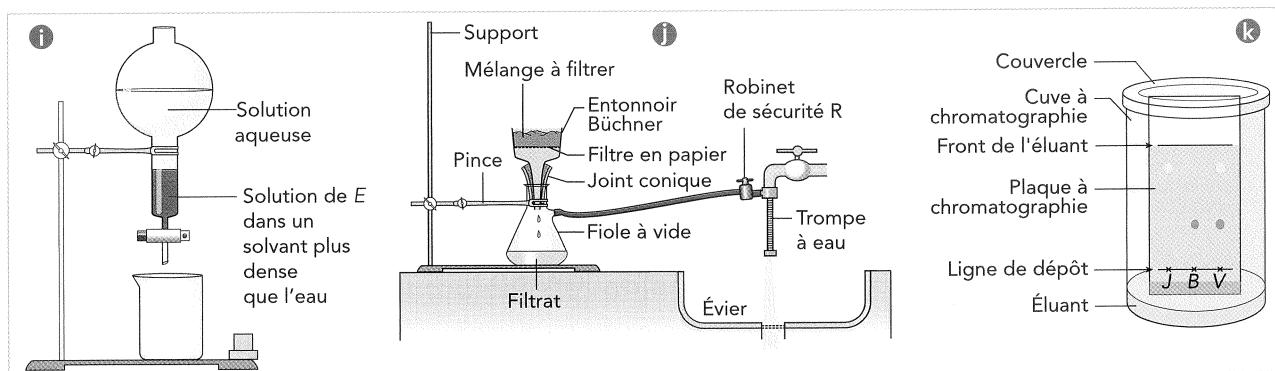


Nom	Hydroxyle	Amine	Étheroxyde	Carbonyle	Carboxyle	Ester	Amide
Formule	$-OH$	$-N-$	$C-O-C$	$=O-C-$	$=O-C-O-H$	$=O-C-O-C$	$=O-C-N-$

Révisions

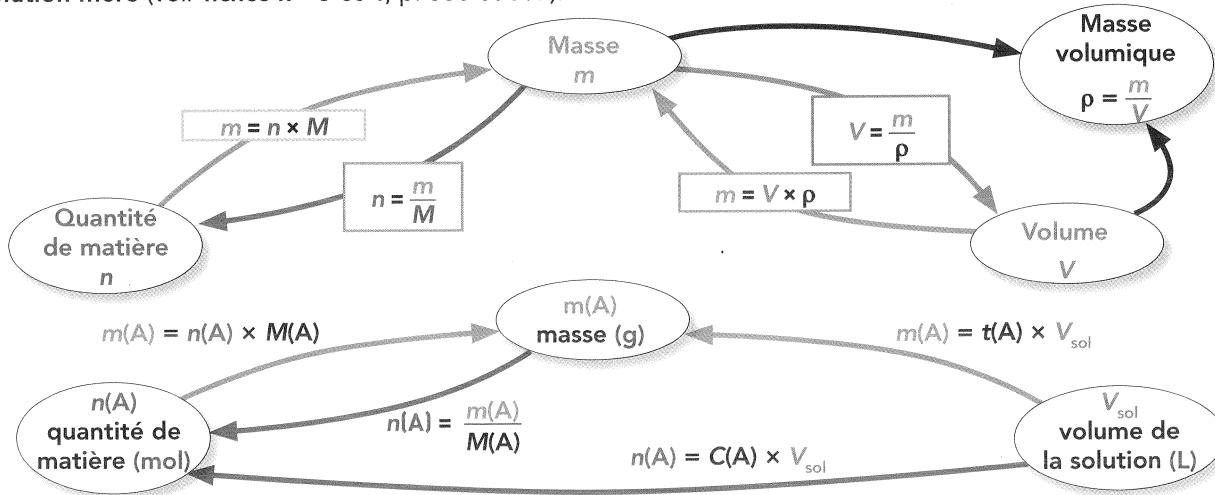
Mélanges, corps purs, extraction, séparation, identification

- Un **corps pur** est constitué d'une seule espèce chimique identifiée par sa formule développée.
- Un **mélange** est constitué d'espèces chimiques différentes. Il est **hétérogène** si on peut distinguer ses constituants à l'œil nu et **homogène** dans le cas contraire.
- L'utilisation d'une **ampoule à décanter** (i) permet de séparer deux liquides non miscibles.
- Une **filtration**, éventuellement sous vide (j), permet d'extraire un solide d'un mélange hétérogène liquide-solide (voir **fiche n° 6**, p. 359).
- Une **chromatographie** (k) permet la séparation et l'identification d'espèces chimiques (voir **fiche n° 6**, p. 359).



Solution, quantité de matière, concentrations

- La dissolution complète d'un **soluté** dans un liquide, nommé **solvant**, donne un mélange homogène appelé **solution**. Si le solvant est **l'eau**, on obtient une **solution aqueuse**.
- Une solution peut être acide ($\text{pH} < 7$), basique ($\text{pH} > 7$) ou neutre ($\text{pH} = 7$).
- Pour préparer une solution de **concentration** déterminée, on peut soit **dissoudre un solide** soit **diluer une solution-mère** (voir **fiches n°s 3 et 4**, p. 356 et 357).



Réaction chimique, équation chimique

- Une **réaction chimique** est une transformation au cours de laquelle des **réactifs** disparaissent pour donner des **produits**. Elle peut être traduite par une **équation chimique** :

Les réactifs sont écrits à gauche de la flèche.

Une flèche indique le sens d'évolution du système.



Les produits sont écrits à droite de la flèche.

Des nombres stœchiométriques assurent la conservation des éléments et, le cas échéant, des charges.

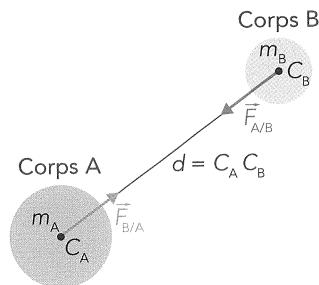
Les notions vues au Collège et en Seconde

L'interaction gravitationnelle

- Deux corps A et B, de masses m_A et m_B uniformément réparties autour de leurs centres C_A et C_B , séparés d'une distance d , exercent l'un sur l'autre des forces d'**attraction gravitationnelle** dont la valeur est donnée par :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$$

F en newton (N) m_A et m_B en kilogramme (kg)
 d en mètre (m)
 $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$
 est la **constante universelle de gravitation**.



Le poids

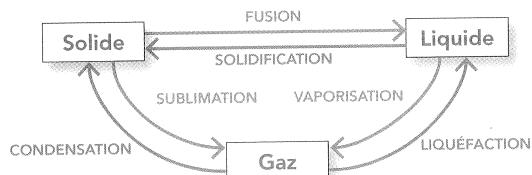
- Le **poids** \vec{P} d'un corps de masse m au voisinage de la Terre est assimilé à la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur ce corps : $\vec{P} = \vec{F}_{\text{Terre/corps}}$.
- La valeur du poids d'un corps de masse m au voisinage de la Terre a pour expression :

$$P = m \cdot g$$

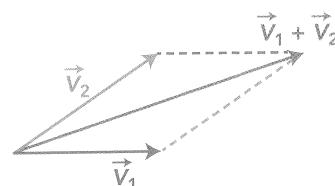
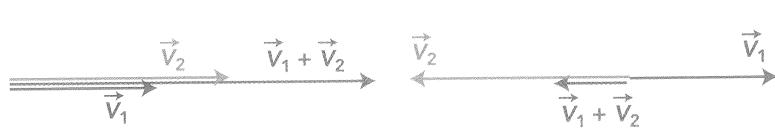
P en newton (N) m en kilogramme (kg)
 $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ est l'**intensité de la pesanteur**.

Transformations physiques

- Un corps pur peut exister sous trois états physiques : **solide** (**compact** et **ordonné**), **liquide** (**compact** et **désordonné**) et **gazeux** (**dispersé** et très **désordonné**).
- Le passage d'un état physique à un autre, ou **changement d'état**, est une **transformation physique**.
- La fusion, la vaporisation et la sublimation d'un corps nécessitent l'absorption d'**énergie thermique**. Cette **énergie** thermique s'exprime en **joule** (J).
- Un **corps pur** peut être identifié par ses **caractéristiques** physiques : température de fusion θ_{fus} , température d'ébullition $\theta_{\text{éb}}$, indice de réfraction n , masse volumique ρ , etc., suivant son état physique.



Somme géométrique de deux vecteurs



L'énergie mécanique

- Un objet possède :
- une **énergie de position** au voisinage de la Terre ;
 - une **énergie de mouvement** appelée **énergie cinétique**.

La somme de ses énergies de position et cinétique constitue son **énergie mécanique**.

- Un système en translation dans un référentiel donné, de masse m et de vitesse v , possède une énergie cinétique \mathcal{E}_c , telle que :

$$\mathcal{E}_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

\mathcal{E}_c en joule (J) v en mètre par seconde ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
 m en kilogramme (kg)

Les notions vues au Collège et en Seconde

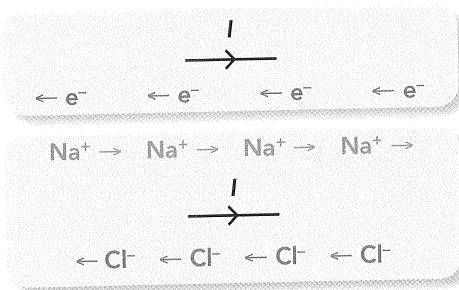
Combustion

- ▶ Une **combustion** est une réaction chimique entre un **comburant**, le dioxygène, et un **combustible** (carbone, méthane, butane, etc.). Elle s'accompagne d'un dégagement d'**énergie thermique**.
- ▶ Lors d'une **combustion complète** d'un composé de formule $C_xH_yO_z$, il ne se forme que de l'**eau** H_2O et du **dioxyde de carbone** CO_2 . Si le dioxygène est en défaut, la **combustion** est **incomplète** : il peut se former également du **monoxyde de carbone** CO et du **carbone C**.



Courant électrique, tension électrique

- ▶ Dans un circuit électrique, à l'extérieur du générateur, le courant circule de la borne + vers la borne - du générateur. C'est le **sens conventionnel** du courant.
- ▶ Dans un conducteur métallique, le **courant électrique** est dû à une **circulation d'électrons** qui se déplacent dans le **sens opposé** au **sens conventionnel** du courant électrique.
- ▶ Dans les **solutions aqueuses ioniques**, le courant électrique est dû à un double déplacement d'**ions**. Les **cations** se déplacent dans le **sens conventionnel du courant électrique** et les **anions** en **sens opposé**.
- ▶ L'**intensité**, notée I , d'un **courant électrique** se mesure avec un **ampèremètre** branché en **série**. Elle s'exprime en **ampère (A)**.
- ▶ La **tension**, notée U , entre les bornes d'un dipôle se mesure avec un **voltmètre monté en dérivation** aux bornes de ce dipôle. Elle s'exprime en **volt (V)**.

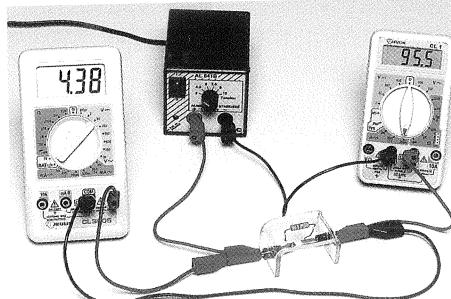


Loi d'Ohm

- ▶ Lorsqu'un **conducteur ohmique** de **résistance R** est traversé par un courant d'intensité I , il existe une tension U à ses bornes. La **loi d'Ohm** relie U à R et I :

$$U = R \cdot I$$

U en volt (V) R en ohm (Ω) I en ampère (A)



Puissance et énergie électrique

- ▶ Lorsqu'une pile débite, elle fournit de l'**énergie électrique**.
- ▶ La **puissance électrique** \mathcal{P} , reçue par un dipôle soumis à une **tension U** et traversée par un courant électrique continu d'**intensité I**, vaut :

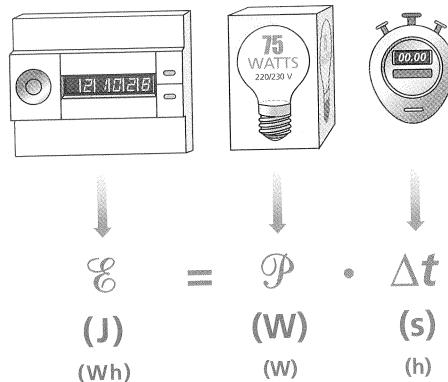
$$\mathcal{P} = U \cdot I$$

P en watt (W) U en volt (V) I en ampère (A)

- ▶ L'**énergie électrique** \mathcal{E} , alors reçue par ce dipôle pendant une **durée Δt** , vaut :

$$\mathcal{E} = \mathcal{P} \cdot \Delta t$$

E en joule (J) P en watt (W) Δt en seconde



\mathcal{E} peut aussi s'exprimer en **watt-heure** ($W \cdot h$) : $1,0 W \cdot h = 3,6 \times 10^3 J$.

Production d'énergie électrique

- ▶ Un alternateur convertit de l'énergie mécanique en énergie électrique.

Utilisation des produits chimiques : consignes de sécurité

Le système européen de classification et d'étiquetage des produits chimiques, basé sur le Système Général Harmonisé (SGH), est entré en vigueur en décembre 2010.

L'étiquette du produit doit obligatoirement porter les indications suivantes :

- un ou plusieurs pictogrammes SGH de DANGER choisi(s) parmi les 9 pictogrammes du tableau ci-contre ;
 - une mention d'avertissement en rouge :
ATTENTION pour les produits les moins agressifs et
DANGER pour les produits les plus agressifs ;
 - une ou plusieurs mention(s) de danger. Chaque phrase correspond à un code formé par la lettre H suivie de 3 chiffres.

L'étiquette peut comporter aussi une mention additionnelle de danger dont le code est EUH suivi de 3 chiffres:

- un ou plusieurs conseil(s) de prudence pour manipuler le produit en toute sécurité. Chaque conseil correspond à un code formé par la lettre P suivie de 3 chiffres.

Exemples de mentions de danger :

H224 : Liquides et vapeurs extrêmement inflammables.

H302 : Nocif en cas d'ingestion.

H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires

H315 : Provoque une irritation cutanée

H319 : Provoque une irritation cutanée.
H319 : Provoque une sévère irritation des yeux.

H317 : Provoque une sévère irritation des yeux.
H336 : Peut provoquer somnolence et vertiges.

H358 : Peut provoquer somnolence
H350 : Peut provoquer le cancer

H350 : Peut provoquer le cancer.
H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes

H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

EUH014 : Réagit violemment au contact de l'eau.

EUH031 : Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.

EUH031 : Au contact d'un acide, dégage un gaz.

Exemples de conseils de prudence

Exemples de conseils de prudence :

P102 : Tenir hors de portée des enfants.
P210 : Tenir à l'écart de la chaleur / des étincelles / des flammes nues
(les fumées sont très nocives).

/ des surfaces chaudes. Ne pas fumer.

P262 : Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements.

P2/3 : Eviter le rejet dans l'environnement.

P280 : Porter des gants de protection / des vêtements de protection contre les éclaboussures et les projections.

un équipement de protection des yeux

P310 : Appeler immédiatement un CENTRE ANTI-POISON

²⁰ @ Liste complète sur le site de l'UNECE annexe 3 : <http://www.unescobkk.org/bkkweb/annexes/annex3/02021.html>

	MATIÈRES EXPLOSIVES (E)	Jusqu'en juin 2015, l'ancien système de classification et d'étiquetage des produits est toléré. Cet étiquetage associe un ou plusieurs pictogrammes avec des phrases de risque (notées R) et des conseils de sécurité (notés S).
	MATIÈRES INFLAMMABLES (F)	 MATIÈRES CORROSIVES (C)  MATIÈRES TOXIQUES (T)
	MATIÈRES COMBURANTES (O)	 DANGEREUX POUR LA SANTÉ (X)  DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT (N)



Classification périodique

2. Numéro de la colonne

Masse molaire atomique en g·mol⁻¹ →

Be
Béryllium

9,0
2,2
Numéro atomique →

Symbol* →

Électronégativité →

Nom →

* La couleur du symbole indique l'état physique du corps pur simple à 25°C et 1,013 bar ou l'origine synthétique.

H
Hydrogène
Lithium
Béryllium

1
2

18

He
Hélium

2

Symbol* →

Électronégativité →

Nom →

F
Fluor

10,0

Oxygène

16,0

O

8

Silicium

16,0

Phosphore

31,0

Soufre

32,1

Chlore

35,5

Argon

39,9

Ar

18

Krypton

36

Xénon

38,8

Rodon

131,3

Radon

222

Rn

86

Atome

85

Poliom

209,0

Po

Bi

Brom

121,8

Sb

Arsenic

53

Iode

126,9

Te

Tellure

52

Te

Antimoine

51

As

Antimoine

1,9

Se

Brome

35

Kr

Krypton

2,8

Br

Bro

79,9

Se

Sélénium

34

Ge

Gérasme

32

Zn

Zinc

30

Cu

Cuivre

29

Ni

Nickel

28

Fe

fer

26

Mn

Manganèse

25

Cr

Chrome

24

V

Tungstène

18

Sc

Scandium

22

Ti

Titanium

20

Ca

Calcium

21

Sc

Scandium

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3

1,3</