

Tableau périodique

Cours de sciences physiques - niveau 4e

*Donc, dans une cuisine, on range les épices par étagères ; dans un laboratoire, on range les éléments chimiques dans un **tableau périodique**. De plus, ce grand tableau, affiché dans toutes les salles de sciences, ressemble à une carte où chaque case a une adresse. Savoir le lire permet de retrouver le symbole d'un élément, de savoir combien de protons ont ses atomes et de deviner son comportement.*

L'essentiel : Le tableau périodique classe les éléments chimiques par numéro atomique Z croissant, c'est-à-dire par nombre de protons croissant. Une colonne regroupe une famille d'éléments aux propriétés voisines, comme les gaz nobles ou les alcalins. Le sodium, de symbole Na et de numéro atomique 11, appartient à la famille des alcalins.

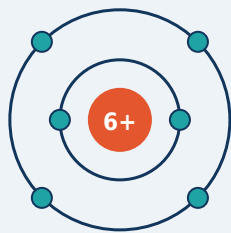
Enfin, ce cours est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

L'atome : un noyau et des électrons

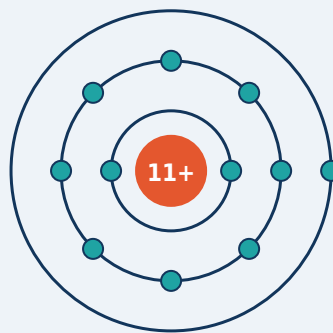
Ensuite, la matière est constituée d'**atomes**, minuscules (environ un dixième de milliardième de mètre). Ensuite, dans le modèle simple utilisé en 4e, un atome comporte un **noyau** au centre, qui contient des **protons** chargés positivement (et des neutrons sans charge), et des **électrons** chargés négativement qui se déplacent autour du noyau.

DÉFINITION

Puis, le **numéro atomique**, noté Z , est le nombre de protons du noyau d'un atome. Par ailleurs, un atome est **électriquement neutre** : il possède autant d'électrons que de protons, soit Z électrons.



Carbone : $Z = 6$, 6 électrons



Sodium : $Z = 11$, 11 électrons

Le nombre de protons (Z) du noyau est égal au nombre d'électrons de l'atome neutre.

L'élément chimique et son symbole

Ainsi, tous les atomes qui ont le même numéro atomique appartiennent au même **élément chimique**. Puis les atomes de carbone ont tous 6 protons ; un atome à 8 protons est toujours un atome d'oxygène. Chaque élément est désigné par un **symbole** de une ou deux lettres : la première en majuscule, la seconde, s'il y en a une, en minuscule (C, O, Na, Cl). Ensuite, ce symbole est international.

Élément	Symbole	Z	Élément	Symbole	Z
hydrogène	H	1	soufre	S	16
carbone	C	6	chlore	Cl	17
azote	N	7	fer	Fe	26
oxygène	O	8	cuivre	Cu	29
sodium	Na	11	argent	Ag	47
aluminium	Al	13	or	Au	79

Certains symboles viennent du latin : Na (natrium), Fe (ferrum), Cu (cuprum), Ag (argentum), Au (aurum). Puis il existe 118 éléments connus, mais un petit nombre suffit à décrire presque toute la matière qui nous entoure.

Le tableau périodique : comment est-il construit ?

Par ailleurs, en 1869, le chimiste russe Dmitri Mendeleïev eut l'idée de ranger les éléments dans un tableau, en regroupant ceux dont les propriétés se ressemblent. Aujourd'hui, le tableau périodique classe les éléments par **numéro atomique Z croissant**, de gauche à droite et de haut en bas. De plus, il comporte **7 lignes** (appelées périodes) et **18 colonnes** (les familles). Ensuite, on passe à la ligne suivante pour retrouver, en dessous, des éléments aux propriétés voisines : d'où le nom de tableau « périodique ».

	1	2											13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be	colonnes 3 à 12 non représentées : métaux comme le fer, le cuivre, le zinc										5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar

Alcalins (colonne 1)
 Halogènes (colonne 17)
 Gaz nobles (colonne 18)

Les 18 premiers éléments (de $Z = 1$ à $Z = 18$). Chaque case indique le numéro atomique en haut à gauche et le symbole.

MÉTHODE

De plus, pour lire une case : le **symbole** désigne l'élément, le **nombre en petit** est le numéro atomique Z . Par ailleurs, la **ligne** et la **colonne** donnent la position de l'élément dans le tableau.

EXEMPLE

Case du chlore : symbole Cl, $Z = 17$. Puis un atome de chlore a donc **17 protons** et **17 électrons**. Ensuite, il se trouve à la ligne 3 et à la colonne 17 : c'est un halogène.

Les familles d'éléments

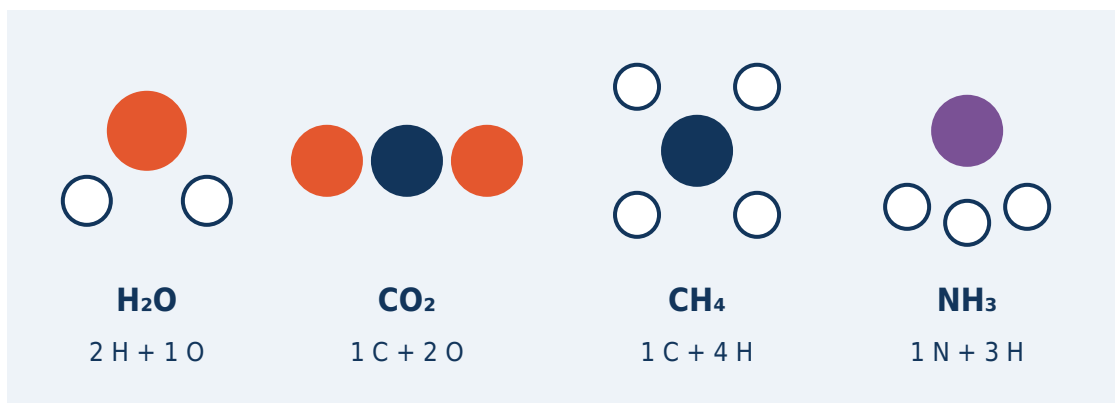
Donc, les éléments d'une **même colonne** ont des propriétés chimiques voisines : ils forment une **famille**. Trois familles sont à connaître :

- les **alcalins** (colonne 1, sauf l'hydrogène) : lithium Li, sodium Na, potassium K ; ce sont des métaux mous qui réagissent vivement avec l'eau ;
- les **halogènes** (colonne 17) : fluor F, chlore Cl, brome Br, iode I ; leurs corps simples sont très réactifs ;
- les **gaz nobles** (colonne 18) : hélium He, néon Ne, argon Ar ; ce sont des gaz presque inertes qui réagissent très peu.

L'hydrogène, placé dans la colonne 1, est un cas à part : c'est un gaz et non un métal.

Des éléments aux molécules : lire une formule

Enfin, les atomes peuvent s'assembler en **molécules**. Puis la **formule chimique** utilise les symboles des éléments avec, en indice, le nombre d'atomes de chaque sorte : H_2O contient 2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène ; CO_2 contient 1 atome de carbone et 2 atomes d'oxygène. Quand l'indice vaut 1, on ne l'écrit pas.



Atomes d'hydrogène en blanc, d'oxygène en rouge, de carbone en bleu foncé, d'azote en violet.

APPLICATION NUMÉRIQUE

L'éthanol a pour formule $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$: 2 atomes de carbone, 6 d'hydrogène, 1 d'oxygène, soit $2 + 6 + 1 = \mathbf{9 \text{ atomes}}$ en tout. Trois molécules d'eau ($3 \text{ H}_2\text{O}$) contiennent $3 \times 2 = \mathbf{6 \text{ atomes d'hydrogène}}$ et $\mathbf{3 \text{ atomes d'oxygène}}$.

ERREUR FRÉQUENTE

Ne pas confondre le **coefficient** devant la formule (le nombre de molécules : $3 \text{ H}_2\text{O}$) et l'**indice** dans la formule (le nombre d'atomes dans une molécule : H_2O). Autre confusion : écrire CO au lieu de Co ; CO est une molécule (carbone et oxygène), Co est le cobalt.

POUR RETENIR

Même colonne = même famille. De plus, le numéro atomique Z, c'est le nombre de protons, donc aussi le nombre d'électrons de l'atome neutre.

L'essentiel à retenir

- Ensuite, un atome a un noyau (Z protons) et Z électrons ; il est électriquement neutre.
- Puis, un élément chimique est défini par son numéro atomique Z et désigné par un symbole.
- Ainsi, le tableau périodique range les éléments par Z croissant, en 7 lignes et 18 colonnes.
- Par ailleurs, les éléments d'une même colonne forment une famille aux propriétés voisines (alcalins, halogènes, gaz nobles).
- De plus, une formule indique les éléments présents et le nombre d'atomes de chacun dans la molécule.

Tout le chapitre « Le tableau périodique et les éléments » en

4ème

- Les exercices : Le tableau périodique et les éléments
- Le corrigé des exercices : Le tableau périodique et les éléments
- Le TP : Le tableau périodique et les éléments
- Le corrigé du TP : Le tableau périodique et les éléments
- Le QCM : Le tableau périodique et les éléments

Chapitre précédent : Masse volumique et identification des corps (cours)

Retrouve aussi tous les cours de sciences physiques en 4ème et le programme complet de sciences physiques en 4ème.