

Lisez le texte et répondez ensuite aux questions qui suivent :

« Lorsque j'entrai au laboratoire dirigé par Joliot au Collège de France, la connaissance que j'avais de la structure de la matière ne devait guère dépasser celle acquise par un lycéen de 1993 abonné à de bonnes revues de vulgarisation. Je les résume rapidement : la matière est composée d'atomes, eux-mêmes constitués de noyaux entourés d'un cortège d'électrons. Les noyaux portent une charge électrique positive qui est de même valeur et de signe opposé à la charge des électrons qui gravitent autour du noyau. La masse d'un atome est concentrée dans le noyau. Peut-être, sans prétendre faire un cours de vulgarisation, puis-je donner quelques précisions en me fondant sur des notions qui sont intuitives chez presque tous les lecteurs. Un litre d'eau contient environ trente millions de milliards de milliards d'atomes d'oxygène et

deux fois plus d'atomes d'hydrogène. or le litre d'eau pèse un kilogramme. Si je devais exprimer le poids de chaque atome avec les unités familières dans la vie courante, comme le kilogramme, je traînerais des chiffres avec une quantité quasi insupportable de zéros après la virgule !... Le noyau de l'hydrogène, ou proton, porte une charge électrique positive. Celui-ci a un compagnon, le neutron, qui est neutre électriquement et a sensiblement la même masse. Tous deux s'associent de façon très compacte pour constituer les noyaux qui sont au coeur des atomes peuplant notre univers. Ils s'entourent d'un cortège d'électrons dont la charge compense exactement celle des protons. En effet, la matière est neutre sinon elle exploserait en raison de la répulsion qu'exercent l'une sur l'autre des charges de

même signe, positif ou négatif. Il faut avoir en tête l'échelle des dimensions. Le diamètre d'un atome est voisin d'un centième de millièmième de centimètre. Celui d'un noyau d'atome est cent mille fois plus petit. On voit donc que presque toute la masse d'un atome est concentrée en un noyau central et que, loin sur la périphérie, se trouve un cortège qui est fait de particules de charge électrique négative, les électrons. C'est ce cortège seul qui gouverne le contact des atomes entre eux et donc tous les phénomènes perceptibles de notre vie quotidienne, tandis que les noyaux, tapis au coeur des atomes, en constituent la masse. »

Georges Charpak (1924 - ...) *Physicien français, prix Nobel de physique 1992 pour ses travaux sur les détecteurs de particules. Extrait de : « La vie à fil tendu »*

1. La constitution de la matière

1.1. Des particules dans l'atome

La matière est constituée d'..... Eux-mêmes d'autres particules. D'après le texte, donnez les noms de ces particules et complétez le tableau.

Nom de la particule			
notation	p	n	e-
Où se trouve-t-elle ?			
Charge électrique			

1.2. L'atome est électriquement neutre

Parmi les définitions suivantes, rayez celles qui ne correspondent pas à « l'atome est électriquement neutre ».

- a) Un atome n'est constitué que de particules dont la charge électrique est neutre.
- b) Un atome ne peut pas produire de courant électrique.
- c) Un atome n'a pas de charge électrique positive ou négative.
- d) Un atome est constitué de particules dont les charges électriques se compensent.

Soulignez en rouge les phrases du texte qui montrent que l'atome est électriquement neutre.

1.3. Charge des particules

Placez les mots suivants aux bons endroits : **nulle ; positive ; négative ; + 1,6.10⁻¹⁹ C ; 0C ; - 1,6.10⁻¹⁹ C ; - e**

- Un électron a une charge électrique $q_{e^-} = \dots\dots\dots$ Pour simplifier cette écriture, on dit qu'un électron a une charge électrique $q_{e^-} = \dots\dots\dots$
- Un proton a une charge électrique $q_p = \dots\dots\dots$ Pour simplifier cette écriture, on dit qu'un proton a une charge électrique $q_p = + e$.
- Un neutron a une charge électrique $q_n = \dots\dots\dots$

Entraînement :

- a) Quelle doit être la charge du nuage électronique d'un atome d'oxygène dont le noyau a pour charge + 8 e ?.....
- b) Quelle est la charge du noyau d'un atome de phosphore qui est entouré de 15 électrons ?

2. Représentation du noyau d'un atome

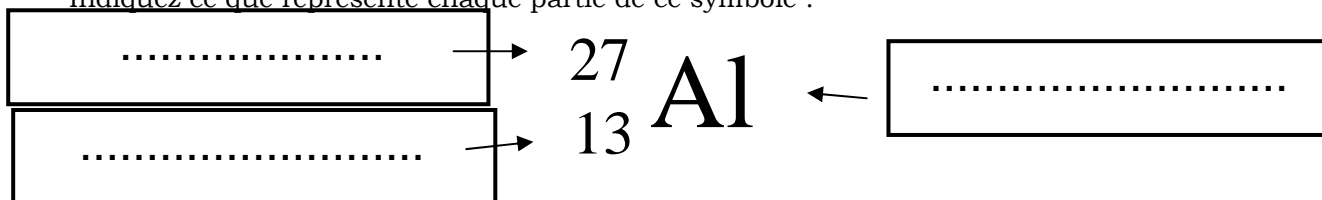
2.1. Exemple de l'atome d'aluminium

L'atome d'aluminium est constitué de 13 protons, de 14 neutrons et de . . . électrons.

Pour représenter le **noyau** de l'atome d'aluminium, les chimistes utilisent la notation suivante :



Indiquez ce que représente chaque partie de ce symbole :



27 est le nombre de **nucléons** c'est à dire

2.2. Définitions

Pour représenter les noyaux des atomes, les chimistes utilisent le symbole ^A_ZX dans lequel :

- X est une lettre majuscule (éventuellement suivie d'une lettre minuscule) indiquant le nom de l'élément.
- est le nombre de protons appelés **numéro atomique**.
- est le nombre de protons + neutrons appelé **nombre de nucléons***

***nucléon** vient du latin *nucleus* (noyau). Les nucléons sont donc les particules se trouvant dans le

2.3. Atomes Isotopes

Des atomes qui ont le même numéro atomique Z mais un nombre de nucléons A différent sont appelés dits isotopes

Les noyaux d'atomes isotopes ont même nombre de protons mais différent seulement par leur nombre de neutrons

2.4 Élément chimique

On donne le nom d'élément chimique à la famille de tous les atomes possédant des noyaux qui renferment même nombre de protons.

L'ensemble des atomes d'un élément chimique ont

- le même numéro atomique Z
- le même nom
- le même symbole X.

Tous les atomes appartenant à un même élément chimique sont des atomes isotopes

3. Les Ions monoatomiques

3.1 définitions

Un ion résulte d'un atome ayant gagné ou perdu un certains nombres d'électrons

- **Un anion** est un ion négatif : il résulte d'un atome qui a gagné un certain nombre d'électrons

- **Un cation** est un ion positif il résulte d'un atome qui a perdu un certain nombre d'électrons

3.2 Notation

Compléter :

Un atome X qui a gagné n électrons devient un anion sa charge électrique est égale à e

Il sera noté X^{.....}

..... -
 Un atome Y qui a perdu n électrons devient un sa charge est électrique égale à e

Il sera noté Y^{.....}

Entraînement : Complétez le tableau suivant

Symbole	Nom	Nombre de protons	Nombre de nucléons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons	Charge du noyau	Charge du nuage électronique	Charge totale
${}^4_2\text{He}$	hélium							
${}^{16}_8\text{O}$								
${}^{12}_6\text{C}$								
${}^1_1\text{H}$			1					
${}^6_6\text{C}$				8				
${}^2_1\text{H}$				1				
${}^{35}_{17}\text{Cl}$	chlore					+ 17e		
${}^{37}_{17}\text{Cl}$			37	20				
${}^{16}_8\text{O}^{2-}$	ion oxyde							
${}^{23}_{11}\text{Na}^+$	ion sodium				10			
${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$	ion sulfure				18			- 2e
${}^{13}_{13}\text{Al}^{3+}$	ion aluminium			14			- 10e	

- a) Combien y a-t-il d'éléments chimiques différents dans le tableau précédent ?
- b) Citez-les.....
- c) Quels atomes de ce tableau sont isotopes ?
