

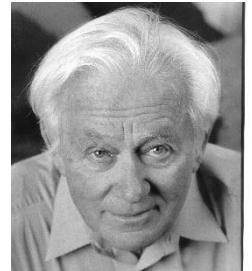
Noms :	Prénoms :	Classe :
Seconde	<i>Thème</i> : Constitution de la matière <i>Chapitre</i> La matière à l'échelle microscopique	
Activité		

Le modèle de l'atome

I Le modèle de l'atome

« La matière est composée d'atomes, eux-mêmes constitués de noyaux entourés d'un cortège d'électrons. Les noyaux portent une charge électrique positive de même valeur et de signe opposé à la charge des électrons qui gravitent autour du noyau. (...)

Le 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 cœur des atomes peuplant notre univers. Ils s'entourent d'un cortège d'électrons dont la charge compense exactement celle des protons. »

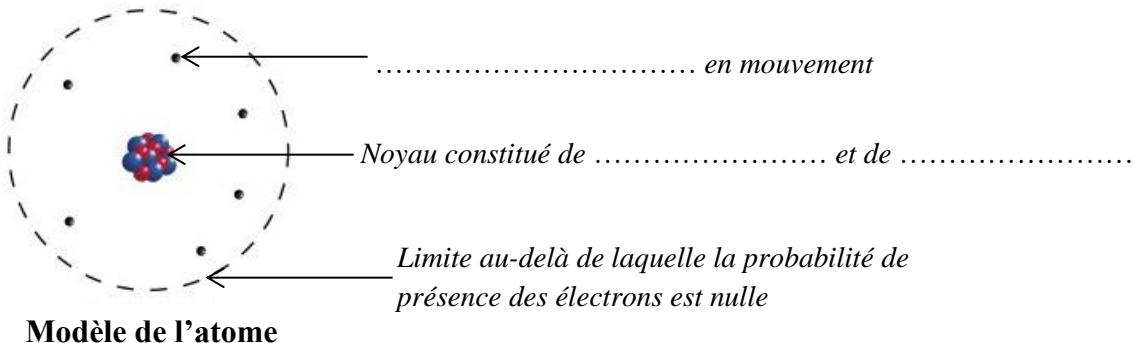


Extrait de *La vie à fil tendu* de Georges Charpak – Prix Nobel de Physique 1992

1) Compléter le tableau suivant :

Particule dans l'atome	Charge électrique (positif, négatif ou neutre)	Localisation dans l'atome (autour du noyau ou dans le noyau)

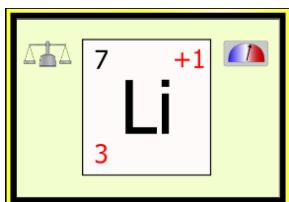
2) Compléter les légendes du schéma suivant avec le nom des particules :



II Fabriquons des atomes

L'université du Colorado a mis en ligne une animation qui permet de fabriquer des atomes à partir de leurs constituants.

- Dans un moteur de recherche, taper : « animation colorado construire un atome »
- Choisir le lien correspondant à l'adresse : https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_fr.html
- Sélectionner la case du milieu intitulé : « Symbole ».
- Ajouter de manière aléatoire des protons, des neutrons et des électrons en les faisant glisser vers l'atome.



Le noyau se note de manière symbolique par : A_ZX . Bien observer l'animation et répondre aux questions.

3) Que représente le chiffre en bas à gauche représenté par la lettre Z ?

.....
Que représente le chiffre en haut à gauche représenté par la lettre A ?

.....
Que représente la lettre X au milieu ?

4) Bien regarder le nombre de particules en haut à gauche. A quelle condition sur le nombre de protons et d'électrons l'espèce fabriquée est-elle un atome neutre ?

.....
5) Ajouter un proton, puis un neutron, puis un électron. Quelle particule ajoutée permet de changer de symbole d'atome ?

.....
6) Quelle particule ajoutée dans le noyau ne fait pas changer le symbole de l'atome ?

.....
7) Donner le nombre de protons, de neutrons et d'électrons contenus dans l'atome **neutre** de fluor dont le noyau a pour symbole ${}^{19}_9F$.

Masse	
Un proton	$1,7 \times 10^{-27}$ kg
Un neutron	$1,7 \times 10^{-27}$ kg
Un électron	$9,1 \times 10^{-31}$ kg

8) En utilisant les données du tableau, calculer la masse de l'atome de fluor.

.....
9) Calculer la masse du noyau de l'atome de fluor (sans les électrons). Que remarque-t-on ?

Quand on calcule la masse d'un atome, on peut donc **négliger la masse des électrons**. La **masse d'un atome** est environ **égale à la masse des protons et des neutrons** contenus dans le noyau.

10) Que constate-on sur la masse d'un proton et celle d'un neutron ?

11) L'aluminium possède 27 nucléons dans son noyau ($A = 27$, appelé *nombre de masse*). Calculer la masse d'un atome d'aluminium (en négligeant la masse des électrons).

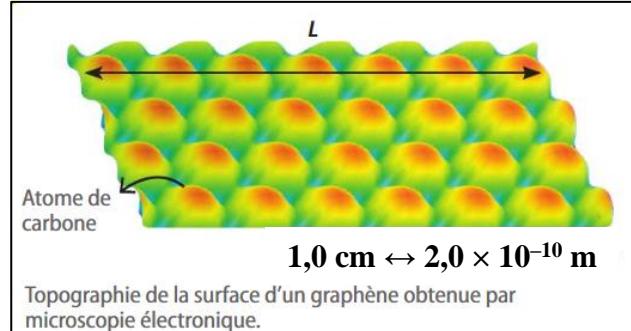
III Les dimensions dans l'atome

En 2010, des physiciens d'origine russe André Geim et Konstantin Novoselov ont obtenu le prix Nobel pour avoir fabriqué un feutre d'atomes de carbone d'épaisseur monoatomique, appelé graphène.

Le graphène constitue le graphite, composant principal des mines de crayon.



- 12) En utilisant l'échelle, calculer la taille réelle correspondant à la longueur L de l'image.



- 13) En déduire le diamètre D d'un atome de carbone, sachant que sept atomes de carbone sont alignés sur la longueur L de l'image.

L'ordre de grandeur

L'ordre de grandeur donne une valeur approchée de la taille d'un objet.

L'ordre de grandeur d'un nombre est **la puissance de 10 la plus proche** de ce nombre. On « enlève » le nombre devant la puissance.

Ordre de grandeur de : **$a \times 10^p$**

- Si « a » est **inférieur à 5**, l'ordre de grandeur vaut : **10^p**
- Si « a » est **supérieur ou égal à 5**, l'ordre de grandeur vaut : **10^{p+1}**

Exemples :

$3,5 \times 10^5$ m : Ordre de grandeur $\rightarrow 10^5$ m

$5,23 \times 10^8$ m : Ordre de grandeur $\rightarrow 10^{8+1}$ m = 10^9 m

$2,67 \times 10^{-3}$ m : Ordre de grandeur $\rightarrow 10^{-3}$ m

$8,6 \times 10^{-4}$ m : Ordre de grandeur $\rightarrow 10^{-4+1}$ m = 10^{-3} m

- 14) Déduire de la question précédente l'ordre de grandeur du diamètre de l'atome de carbone.

- 15) Le diamètre du noyau vaut : $D_{noyau} = 10^{-15}$ m, calculer le rapport $\frac{D_{atome}}{D_{noyau}}$ avec l'ordre de grandeur du diamètre de l'atome.

- 16) Compléter le texte à trous suivant, ou choisir la bonne réponse :

BILAN

- La masse d'un atome est essentiellement concentrée dans son noyau / dans ses électrons.
- La masse des électrons / du noyau est négligeable.
- L'atome est fois plus grand que son noyau.
- Les dimensions de l'atome et de son noyau sont telles que l'atome est constitué de très peu / beaucoup de matière, donc essentiellement de vide / matière.

- S'il reste du temps, reprendre l'animation et sélectionner en bas de l'écran la case de droite intitulé : « Jeu ». Choisir l'un des deux derniers jeux.

