

CHAP 2 : DE L'ATOME À L'ÉLÉMENT CHIMIQUE

1. Composition d'un atome

Visionner la vidéo suivante (lien sur ENT) : <https://youtu.be/jS8TkivL8U0>

Premier bilan à connaître sur l'atome :

Un atome est constitué de deux parties. Les nommer et les décrire.

-
-

Que peut-on dire de la charge électrique globale d'un atome ?

On caractérise un atome par la notation suivante appelée notation symbolique : ${}^A_Z X$

Que représente chaque terme de cette notation ?

- X est
- A se nomme le et représente
- Z se nomme le et représente

Dans le noyau d'un atome on trouve donc (positifs) et (neutres)
soit un total de

Dans le cortège électronique situé autour du noyau d'un atome, on trouve(négatifs)
qui compensent la charge des

Dans un atome (électriquement neutre) il y a autant de
que d'.....

Exercices de révision :

➤ Compléter le tableau suivant :

Nom	Notation	Nombre de nucléons	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
Atome d'aluminium Al		27	13		
Atome de bore B.	${}^{11}_5 B$				
Atome de fer Fe		56			26
Atome de	${}^{35}_{17} Cl$			18	17

- Un atome de phosphore P a pour numéro atomique 15. Son nombre de masse vaut 31. Décrire la composition de son noyau et de son cortège électronique et indiquer sa notation conventionnelle.
- L'uranium U, de numéro atomique 92 possède 143 neutrons, donner sa notation conventionnelle et décrire sa composition.
- Le noyau de l'atome d'hydrogène n'est constitué que d'un proton seul. Donner l'écriture conventionnelle de cet atome et sa composition.

2. Notion d'élément chimique.

ACTIVITÉ 3 : MANIPULATION D'UNE ANIMATION INFORMATIQUE.

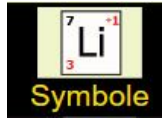
Objectifs : Manipuler l'animation pour

- Consolider vos connaissances sur la composition d'un atome
- Comprendre la notion d'élément chimique
- Comprendre la composition et la notation d'un ion monoatomique

Suivre le lien suivant (lien sur l'ENT) :

https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_fr.html

Sur la page d'accueil choisir :



1. Construire un atome de lithium ${}^7_3\text{Li}$ contenant 3 protons, 4 neutrons et 3 électrons.

Modifier successivement

le nombre de protons de cet atome et observer ce qui est modifié

revenir à l'atome de départ puis modifier son nombre de neutrons, observer ce qui change,

revenir à l'atome de départ puis modifier son nombre d'électrons, observer ce qui change.

2. Répéter les mêmes opérations en partant d'un atome d'oxygène ${}^{16}_8\text{O}$

Répondre aux questions suivantes :

Le choix du symbole et du nom d'un atome dépend de quel paramètre ?

Modifier le nombre de neutrons du noyau modifie-t-il le nom et le symbole de l'élément chimique ?

Ajouter ou retirer des électrons du cortège électronique modifie-t-il le nom de l'élément chimique ?

Si non, qu'est-ce qui est modifié par la modification du nombre d'électrons ?

Bilan à retenir : Définition d'un élément chimique et des isotopes

Élément chimique :

Isotopes

Exercice : Compléter le tableau suivant en vous aidant d'une classification périodique pour les noms et les symboles. Repérer les isotopes en les entourant d'une même couleur.

Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre de nucléons	Nombre d'électrons	Écriture symbolique	Nom
				${}^{63}_{29}\text{Cu}$	Atome de cuivre
29	36		29		
30	33		30		
	120	198			Atome de
78		195	78		
80	118		78		

3. Composition des ions monoatomiques

Sur le modèle du tableau précédent, compléter les nouvelles lignes ci-dessous :

Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre de nucléons	Nombre d'électrons	Écriture symbolique	Nom
				${}^{63}_{29}\text{Cu}$	Atome de cuivre
29	34		27		
				${}^{198}_{78}\text{Pt}$	Atome de platine
78		195		$\cdots\text{Pt}^{2+}$	
11	12		10	$\cdots\text{Na}\cdots$	
8		16	10	$\cdots\text{O}\cdots$	
				${}^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$	

Généralisation :

4. Ordres de grandeur des dimensions et de la masse d'un atome

Quelques notions mathématiques :

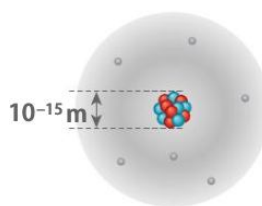
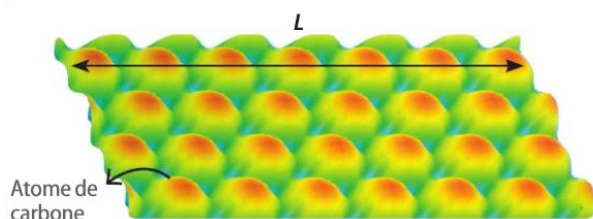
- Fiche méthode : Puissance de 10
- L'ordre de grandeur est la puissance de 10 la plus proche de la valeur réelle.
Quel est l'ordre de grandeur de la distance Toulouse Montpellier (220 km en ligne droite) ?

Quel est l'ordre de grandeur d'une fourmi ?

- En physique, comparer deux grandeurs n'est pas seulement déterminer laquelle est la plus grande, mais plutôt déterminer combien de fois plus grande (ou plus petite)
Quand un énoncé demande de comparer deux grandeurs, il faut en faire leur quotient.

ACTIVITÉ 1 : DIMENSION D'UN ATOME DE CARBONE ET DE SON NOYAU

Photographie en microscopie électronique de la surface d'un graphène (feuille d'atomes de carbone)



a. Représentation schématique de l'atome.

b. Écriture conventionnelle du noyau.

Échelle : $\text{---} = 2,0 \times 10^{-10} \text{ m}$

1. À l'aide des documents, déterminer
 - a. Le diamètre d'un atome de carbone
 - b. L'ordre de grandeur du diamètre du noyau d'un atome de carbone
2. Comparer l'ordre de grandeur du diamètre de l'atome de carbone et celui de son noyau
3. Pourquoi dit-on que l'atome est essentiellement constitué de vide ?

A retenir :

L'ordre de grandeur d'un atome est :

L'ordre de grandeur d'un noyau d'atome est :

Le noyau est fois plus petit que son atome.

Histoire des sciences : Le modèle de l'atome a beaucoup évolué au cours des siècles. Vidéos sur l'histoire du modèle de l'atome : <https://youtu.be/97MQoUNqMuk> et <https://youtu.be/GFswMotPhIY> Rutherford a été le premier physicien à montrer le caractère lacunaire (= vide) de l'atome dans une expérience célèbre qui est reproduite au palais de la découverte à Paris. Vidéo de présentation sur l'ENT : <https://youtu.be/WnaSE3-pQMc> Le modèle (simpliste) avec lequel on travaille au lycée est suffisant pour les notions qu'on aborde mais est encore très loin du modèle complexe actuellement admis.

ACTIVITÉ 2 : CALCULS DE MASSE ET CHARGE.

Pour comprendre la répartition de la masse et des charges dans un atome, on note tout d'abord les valeurs numériques des masses et charges de chacune des particules élémentaires

Nom de la particule	Localisation	Masse m en kg	Charge électrique q en coulombs (C)
Proton	Dans le noyau	$1,67 \cdot 10^{-27}$	$1,6 \cdot 10^{-19} = +e$
Neutron	Dans le noyau	$1,67 \cdot 10^{-27}$	0
Électron	Dans le cortège électronique	$9,1 \cdot 10^{-31}$	$- 1,6 \cdot 10^{-19} = - e$

Remarque : les valeurs numériques de la masse et de la charge ne sont pas à connaître par cœur, elles seront fournies en contrôle si besoin. Vous devez être capable de les utiliser dans des calculs.

À retenir :

- *Le proton et le neutron ont quasiment la même mais l'un est chargé (le) alors que l'autre a une charge nulle (le)*
- *La masse d'un nucléon est que la masse d'un électron*
- *La charge du proton s'appelle, on la note e.*
- *La charge de l'électron est, sa valeur se note*

Exercice 1 : Exemple de l'atome de fer

1. En utilisant les caractéristiques des 3 particules élémentaires données plus haut, compléter le tableau suivant. Les résultats seront donnés en écriture scientifique avec 3 chiffres significatifs.

Espèce étudiée		Composition		Charge électrique (en C)	Masse (en kg)
Atome $^{56}_{26}\text{Fe}$	Noyau Nucléons Protons		
		 Neutrons		
		Total pour le noyau			
	Nuage électronique électrons			
	Total pour l'atome :				

2. Quelle remarque peut-on faire sur la répartition de la masse dans un atome de fer ?

Cette remarque se généralise à tous les atomes et est à retenir :

A retenir :

Exercice 2 (plus compliqué) : Déterminer la notation symbolique d'un atome dont le cortège électronique a une charge $Q = - 1,92 \times 10^{-18}$ C et dont la masse totale vaut environ : $m = 4,01 \times 10^{-26}$ kg. Justifier votre réponse