

La structure de l'atome

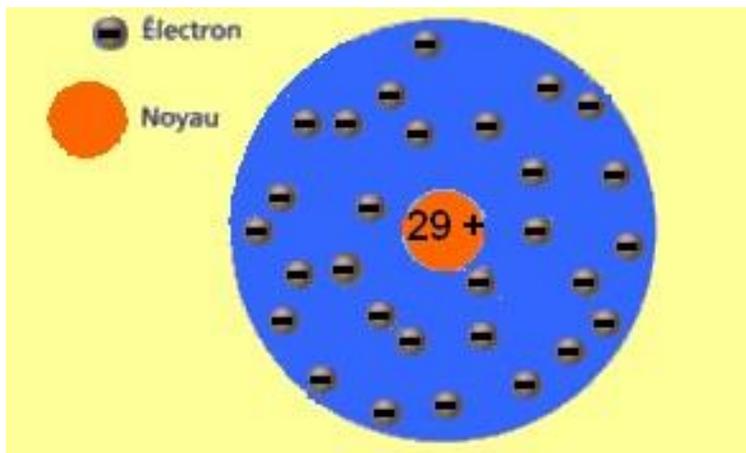
Je me souviens

En classe de quatrième, on a appris que les molécules sont constituées d'atomes.
En classe de troisième, on a appris que la conduction du courant électrique dans les métaux s'interprète par un déplacement d'électrons.

Je découvre

Nous avons vu que la conduction du courant électrique dans les métaux s'interprète par un déplacement d'électrons. Mais d'où viennent ces électrons?

Document 1



Ernest RUTHERFORD (1871-1937) a découvert qu'un atome est constitué d'un noyau autour duquel se déplacent un ou plusieurs électrons.

Dans l'atome, la masse des électrons est négligeable devant celle du noyau.

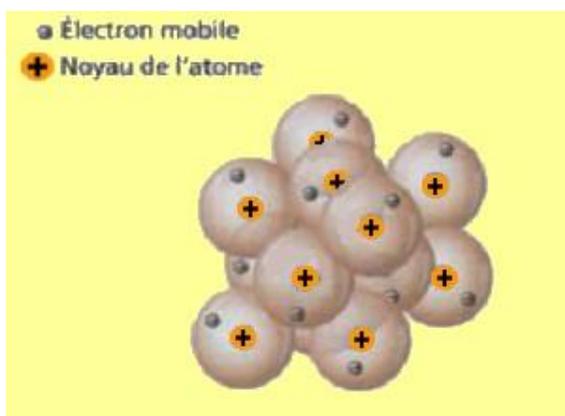
Un atome a une taille d'environ 10^{-10} m, le noyau a une taille environ 100 000 fois inférieure à celle de l'atome. Les électrons, quant à eux, sont encore plus petits.

Modèle de l'atome de cuivre Cu

Entre les électrons, il n'y a que du vide. C'est pour cela que l'on dit que l'atome est essentiellement constitué de vide.

Chaque électron porte une charge électrique négative, le noyau est chargé positivement. La charge totale de l'atome (charge des électrons + charge du noyau) est nulle: l'atome est donc électriquement neutre.

Document 2



Dans un métal, les atomes sont assemblés de manière ordonnée.

Les noyaux des atomes métalliques sont fixes, mais certains électrons peuvent se déplacer librement dans le métal.

Ces électrons "libres" ou "mobiles" permettent le passage du courant électrique dans le métal.

Structure microscopique du métal cuivre

Je réponds aux questions

1. Quel physicien a élaboré une nouvelle représentation de l'atome à partir de ses découvertes ?
-

Ces découvertes ont eu lieu (*cocher la bonne case*):

- au début du XVIII^{ème} siècle.
 au début du XIX^{ème} siècle.
 au début du XX^{ème} siècle.

2. Combien d'électrons comporte un atome de cuivre ?
-

3. Dans un atome, les électrons sont-ils fixes ou en mouvement ?
-

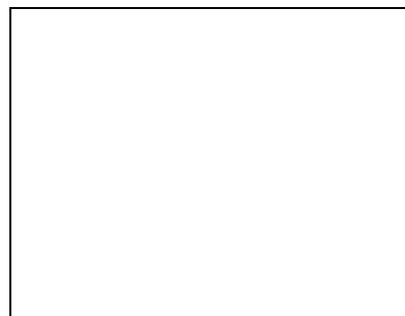
4. Dans quel constituant de l'atome les charges positives se trouvent-elles ?
-

5. Combien de charges positives possède l'atome de cuivre ?
-

6. L'atome de fer possède 26 électrons.

En s'inspirant du schéma du paragraphe *Je découvre*, représenter ci-contre l'atome de fer.

Légènder le schéma.



7. L'atome de cuivre est (*cocher la bonne case*):

- électriquement neutre.
 chargé positivement.
 chargé négativement.

8. Une molécule est-elle électriquement chargée ? Justifier.
-

9. Le noyau de l'atome de cuivre a une masse de $3,9 \cdot 10^{-23}$ kg. D'après vous, quelle est la masse de l'atome de cuivre ?
-
-

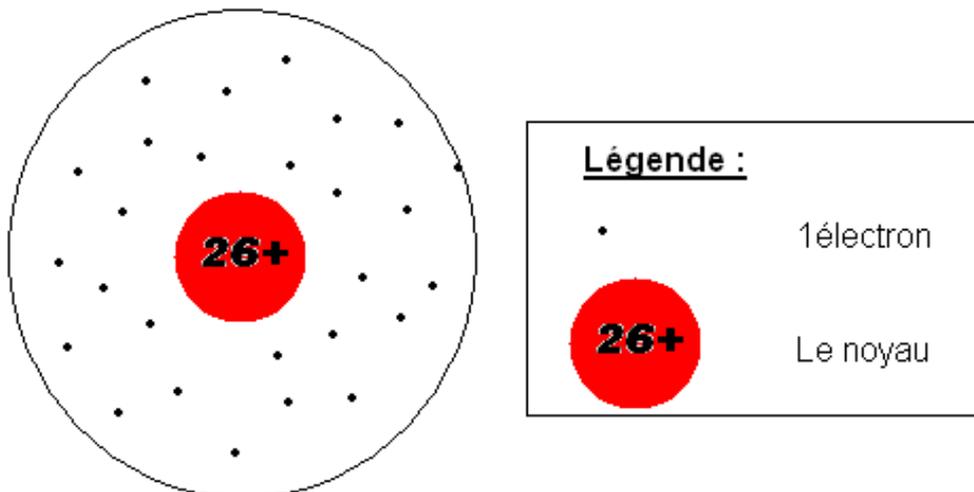
10. Imaginons que le noyau d'un atome ait les dimensions d'un ballon de foot (soit 25 cm de diamètre), quelle serait la taille de l'atome? (*convertir le résultat obtenu dans une unité adaptée*)

11. Que trouve-t-on entre le noyau et les électrons ?

12. Dans un métal, d'où proviennent les électrons responsables de la circulation du courant électrique?

Je vérifie

1. Il s'agit d'Ernest Rutherford. Il a découvert la constitution de l'atome au début du XX^{ème} siècle.
2. Un atome de cuivre comprend 29 électrons.
3. Les électrons sont en mouvement autour du noyau de leur atome.
4. Les charges positives se trouvent dans le noyau.
5. L'atome de cuivre possède 29 charges positives.
6. Schéma de l'atome de fer



7. L'atome de cuivre est électriquement neutre
8. Une molécule est constituée d'atomes, elle est donc électriquement neutre.
9. Dans un atome, la masse des électrons est négligeable devant celle du noyau. La masse de l'atome correspond donc à celle du noyau. La masse de l'atome de cuivre est alors égale à $3,9 \cdot 10^{-23}$ kg.
10. La taille de son atome serait $25 \times 2\,500\,000$ cm soit 25 km.
11. Il y a du vide entre les électrons et le noyau (*L'atome est constitué de 99,99% de vide*).
12. Dans un métal, les électrons qui assurent la conduction du courant électriques proviennent des atomes.

Je retiens (cette partie est à recopier sur le cahier / classeur)

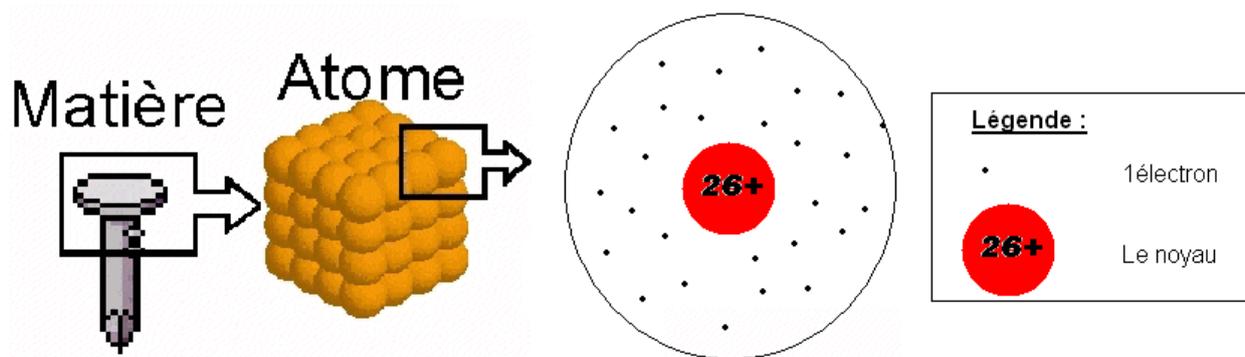
Un atome est constitué d'un noyau chargé positivement et d'électrons chargés négativement. Les électrons sont en mouvement autour du noyau. Entre le noyau et les électrons, il y a du vide: on dit que la structure de l'atome est lacunaire.

Dans un atome, il y a autant de charges électriques négatives (électrons) que de charges positives (noyau). L'atome est donc neutre du point de vue électrique. Les molécules constituées d'atomes sont aussi électriquement neutres.

La masse d'un électron étant très faible, la masse d'un atome est pratiquement égale à la masse de son noyau.

Le diamètre du noyau est environ 100 000 fois plus petit que celui de l'atome.

Les électrons « mobiles » ou « libres » proviennent des atomes des métaux. Ils quittent leur atome et se déplacent librement dans le métal. Ce déplacement d'électrons assurent la conduction du courant électrique dans les métaux.



Je m'entraîne

1. Compléter le tableau suivant :

Nom du métal	fer	cuivre	or	zinc	argent
Symbole	Fe	Cu	Au	Zn	Ag
Nombre de charges positives	26			30	
Nombre d'électrons			79		47

2. Représenter l'atome d'hydrogène en sachant qu'il ne possède qu'un seul électron.

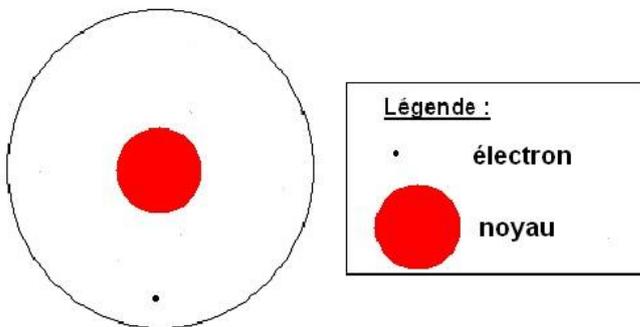
3. Un atome de fer a un diamètre $D = 2,5 \times 10^{-10} \text{m}$ et son noyau un diamètre $d = 1,0 \times 10^{-15} \text{m}$. Calculer le rapport D/d . Que déduire de ce résultat ?

Corrigé

1)

Symbole	Fe	Cu	Au	Zn	Ag
Nombre de charges positives	26	29	79	30	47
Nombre d'électrons	26	29	79	30	47

2) Représentation de l'atome d'hydrogène



3) Calculons le rapport D/d

$$\frac{D}{d} = \frac{2,5 \times 10^{-10}}{10^{-15}} = 2,5 \times 10^5 = 250\,000$$

$D \gg d$.

Le diamètre de l'atome est beaucoup plus grand (250 000 fois) que celui de son noyau.
Ce résultat met en évidence le caractère lacunaire d'un atome