

Le modèle de l'atome

Vidéo découverte

I La structure de l'atome

1 - Les particules de l'atome

L'atome est le composant fondamental de la matière.

Il est composé d'un noyau autour duquel des électrons sont en mouvement.

Le noyau est constitué de particules appelées nucléons.

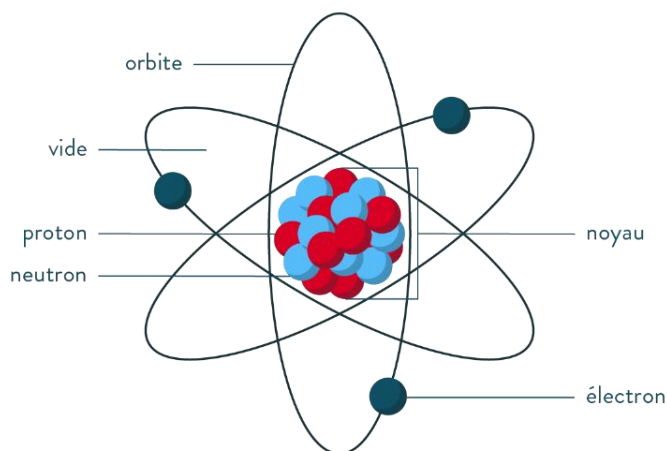
Il en existe deux sortes :

- **les neutrons**, qui ne portent aucune charge électrique.
- **les protons**, qui portent chacun une charge élémentaire positive (notée $e^+ = 1,602 \times 10^{-19}C$)

Le proton et le neutron ont à peu près la même masse $m_{\text{nucléon}} = m_{\text{proton}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Les **électrons** portent eux une charge élémentaire négative (notée $-e$) et ont une masse négligeable.

Remarque : la charge électrique a pour unité le Coulomb (C)



Propriété :

Un atome est électriquement neutre. Il contient donc autant de protons que d'électrons.

Exemple : Un atome d'oxygène contient 8 protons ; il contient donc aussi 8 électrons.

2 - La représentation symbolique de l'atome

Un atome est caractérisé par symbole : C pour le carbone, H pour l'hydrogène, Na pour le sodium...

On le représente, en plus de ce symbole, avec le nombre de protons et de nucléons (protons + neutrons) qu'il contient.

Définition :

Un atome dont le symbole est X avec un noyau contenant Z protons et A nucléons sera représenté par :



Remarque : le nombre de protons est appelé **numéro atomique Z**.

Exemple : Le magnésium a la représentation symbolique suivante ${}^{24}_{12}\text{Mg}$

Cela signifie que le magnésium contient 12 protons et par conséquent 12 électrons. Il a également 24 nucléons. La masse de cet atome est donc :

$$m_{\text{magnésium}} = 24 \times 1,67 \times 10^{-27} = 40,08 \times 10^{-27} = 4,008 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

Attention !

Dans la représentation symbolique d'un atome, on ne trouve que le nombre de protons et le nombre de nucléons. Par conséquent, pour déterminer le nombre de neutrons (noté N), il faut faire la différence entre ces deux nombres : $N = A - Z$

3- La taille de l'atome

L'atome et son noyau sont représentés comme des sphères mais ils sont d'ordre de grandeur différents :

- celui du **noyau de l'atome** est de 10^{-15} m
- celui de **l'atome** est de 10^{-10} m

Remarque : Entre le noyau de l'atome, et les électrons, il n'y a rien, c'est-à-dire du vide.

II La classification des atomes

Le russe Dimitri Mendeleïev publia en 1869 un tableau de classification des éléments chimiques connus à l'époque. Aujourd'hui on compte 118 éléments dont 94 naturels.

Les familles d'éléments sont indiquées par les différentes couleurs. Chaque colonne correspond à un nombre quantique qui détermine les différences de couches d'électrons (chapitre suivant).

Attention ! Certains atomes ont des **isotopes** c'est-à-dire qu'ils ont le même nombre de protons et un nombre de neutrons différents.

1 H Hydrogène 1,01 3 Li Lithium 6,94 4 Be Béryllium 9,01 6⁺ Sym Nom Masse atomique n^o Solide Liquide Gazeux Inconnu Métaux alcalins Métaux alcalino-terreux Métaux de transition Métaux pauvres Lanthanides Actinides Métalloïdes Non-métaux Halogènes Gaz rares																		2 He Hélium 4,00 10 Ne Neon 20,18 18 Ar Argon 39,95 36 Kr Krypton 83,79 54 Xe Xénon 131,29 86 Rn Radon 222 118 Uuo Ununoctium (294)																																			
5 B Bore 10,81 6 C Carbone 12,01 7 N Azote 14,01 8 O Oxygène 16,00 9 F Fluor 19,00 13 Al Aluminium 26,98 14 Si Silicium 28,09 15 P Phosphore 30,97 16 S Soufre 32,06 17 Cl Chlore 35,45 31 Ga Gallium 69,72 32 Ge Germanium 72,64 33 As Arsenic 74,92 34 Se Sélénium 78,96 35 Br Brome 79,90																		19 K Potassium 39,10 20 Ca Calcium 40,08 21 Sc Scandium 44,96 22 Ti Titane 47,87 23 V Vanadium 50,94 24 Cr Chrome 52,00 25 Mn Manganèse 54,94 26 Fe Fer 55,85 27 Co Cobalt 58,93 28 Ni Nickel 58,69 29 Cu Cuivre 63,55 30 Zn Zinc 65,41 37 Rb Rubidium 85,47 38 Sr Strontium 87,62 39 Y Yttrium 88,91 40 Zr Zirconium 91,22 41 Nb Niobium 92,91 42 Mo Molybdène 95,94 43 Tc Technetium (98) 44 Ru Ruthénium 101,07 45 Rh Rhodium 102,91 46 Pd Paladium 106,42 47 Ag Argent 107,87 48 Cd Cadmium 112,41 49 In Indium 114,82 50 Sn Étain 118,71 51 Sb Antimoine 121,76 52 Te Tellure 127,60 53 I Iode 126,90 54 Xe Xénon 131,29																		55 Cs Césium 132,90 56 Ba Baryum 137,34 57-71 Lanthanides 72 Hf Hafnium 178,49 73 Ta Tantale 180,95 74 W Tungstène 183,84 75 Re Rhenium 186,21 76 Os Osmium 190,23 77 Ir Iridium 192,22 78 Pt Platine 195,08 79 Au Or 196,97 80 Hg Mercure 200,59 81 Tl Thallium 204,38 82 Pb Plomb 207,19 83 Bi Bismuth 208,98 84 Po Polonium (209) 85 At Astatine (210) 86 Rn Radon 222 87 Fr Francium (223) 88 Ra Radium (226) 89-103 Actinides 104 Rf Rutherfordium (261) 105 Db Dubnium (268) 106 Sg Seaborgium (271) 107 Bh Bohrium (272) 108 Hs Hassium (277) 109 Mt Meitnerium (276) 110 Ds Darmstadtium (281) 111 Rg Roentgenium (280) 112 Cn Copernicium (285) 113 Uut Ununtrium (284) 114 Fl Flerovium (289) 115 Uup Ununpentium (288) 116 Lv Livermorium (293) 117 Uus Ununseptium (294) 118 Uuo Ununoctium (294)																	
57 La Lanthane 138,91 58 Ce Cérium 140,12 59 Pr Praseodyme 140,91 60 Nd Néodyme 144,24 61 Pm Prométhium (145) 62 Sm Samarium 150,36 63 Eu Europium 151,96 64 Gd Gadolinium 157,25 65 Tb Terbium 158,92 66 Dy Dysprosium 162,50 67 Ho Holmium 164,93 68 Er Erbium 167,26 69 Tm Thulium 168,93 70 Yb Ytterbium 173,04 71 Lu Lutécium 174,97																		89 Ac Actinium (227) 90 Th Thorium 232,04 91 Pa Protactinium 231,04 92 U Uranium 238,03 93 Np Neptunium (237) 94 Pu Plutonium 244,06 95 Am Américium (243) 96 Cm Curium (247) 97 Bk Berkélium (247) 98 Cf Californium (251) 99 Es Einsteinium (252) 100 Fm Fermium (257) 101 Md Mendelevium (258) 102 No Nobelium (259) 103 Lr Lawrencium (262)																																			