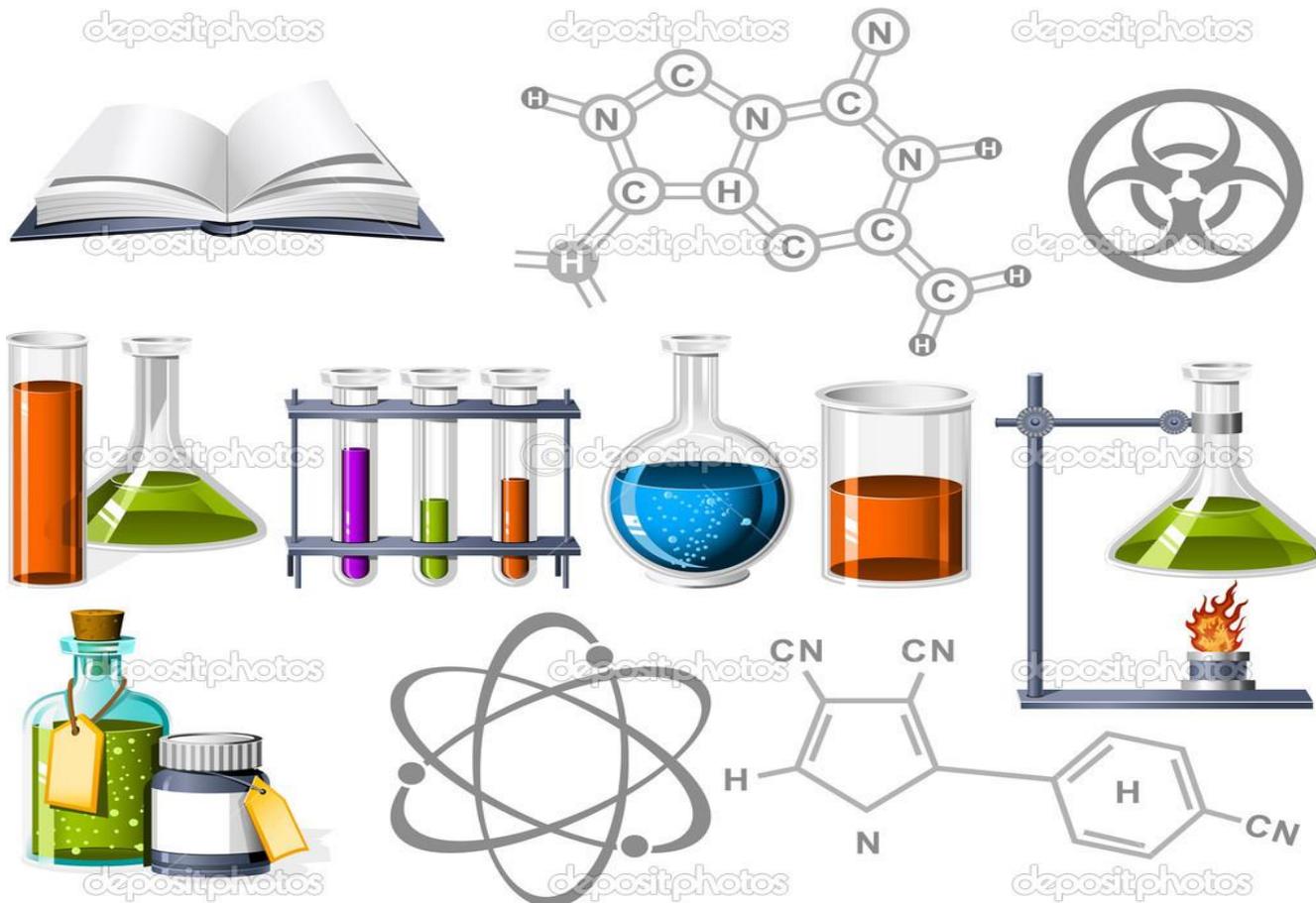


# Introduction à la chimie

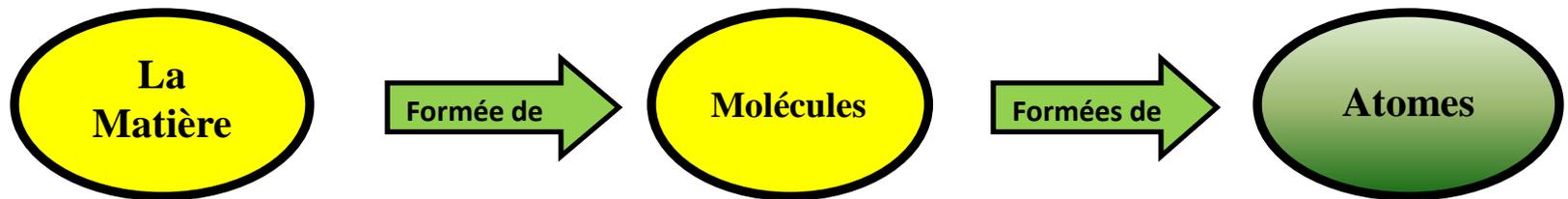


# Structure de la matière

Dans les années précédentes, on a étudié que la matière est formée de petites particules appelées **molécules (particules)**

Ces molécules sont formées à leur tour de particules de plus en plus petites appelés **atomes**

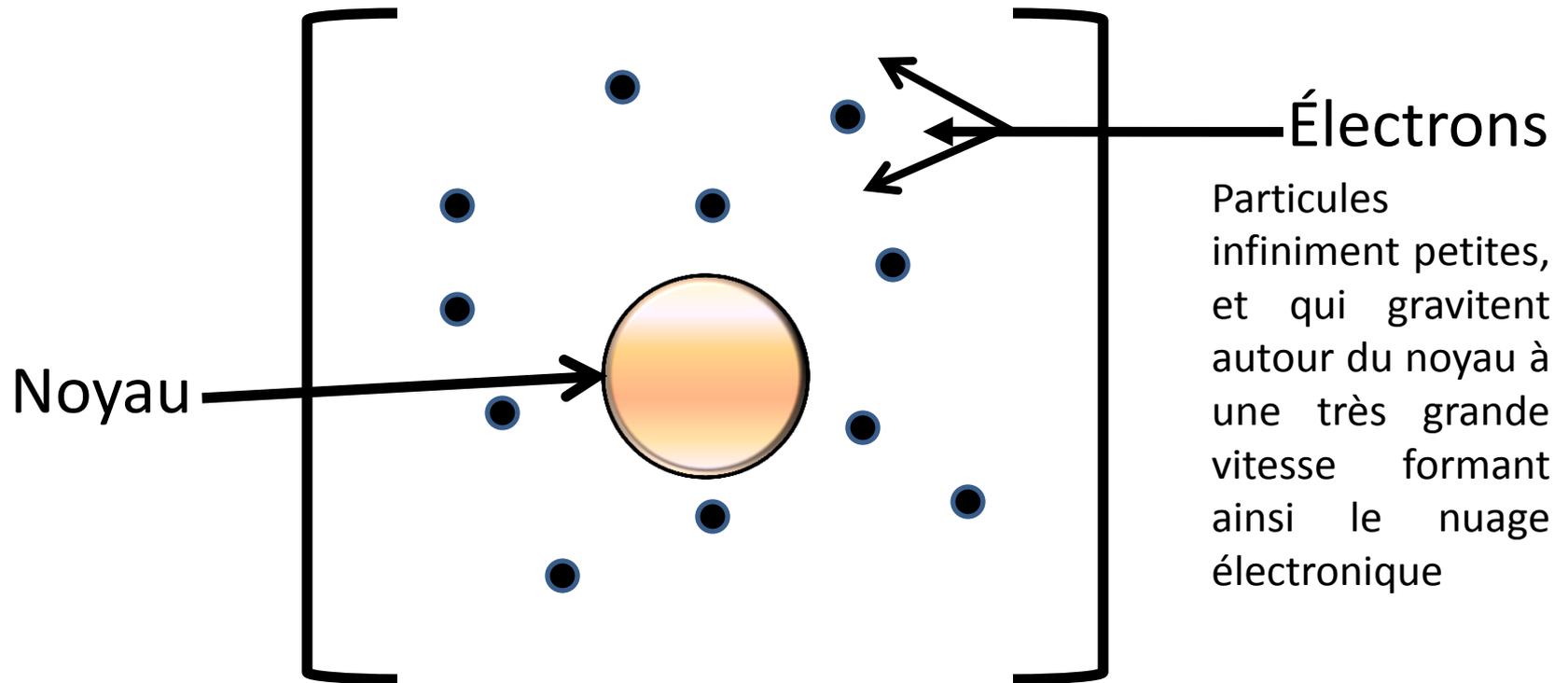
on peut donc résumer la structure de la matière comme suit :



# Qu'est ce que l'atome ?

C'est la plus petite partie qui constitue une matière

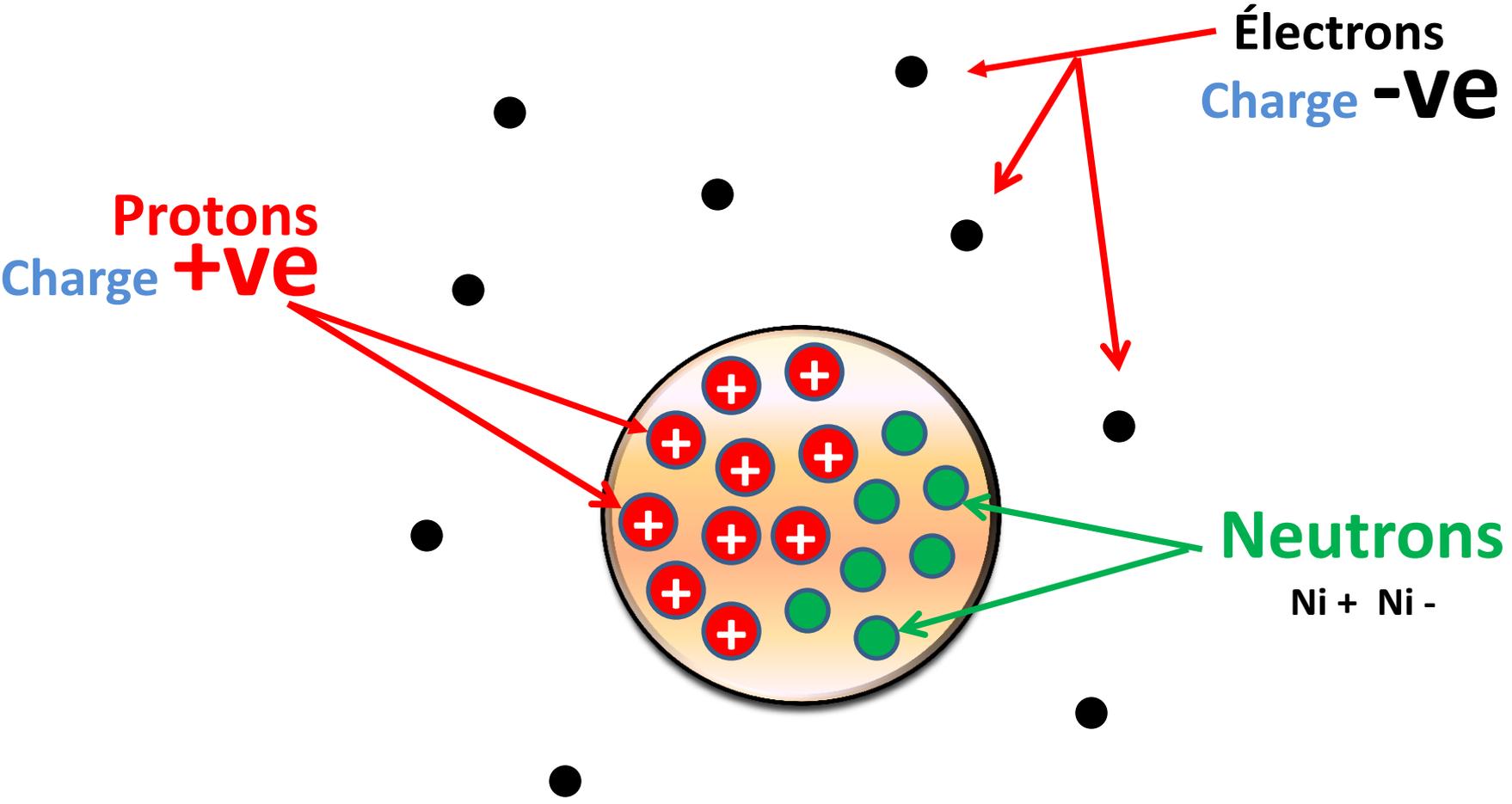
## Structure générale de l'atome



**1 atome**

Mais comment ces électrons sont-ils attirés au noyau ?

# 1 atome



On remarque que :

Comptez le nombre de protons et celui d'électrons  
 $N^{\circ}$  de protons (10 +) =  $N^{\circ}$  d'électrons (10 -)

●● L'atome est neutre  $(-10 + 10) = 0$ , il n'est ni positif ni négatif

Le nombre de protons contenus dans le noyau de l'atome est  
**le numéro atomique**

On peut conclure donc, que l'atome est formé de 3 genres de particules :

- Les protons (+) et les neutrons contenus dans le noyau de l'atome (les nucléons)
- Les électrons (-) qui gravitent autour du noyau à une très grande vitesse

Si l'on compare la masse de ces 3 genres de particules, on trouvera que :

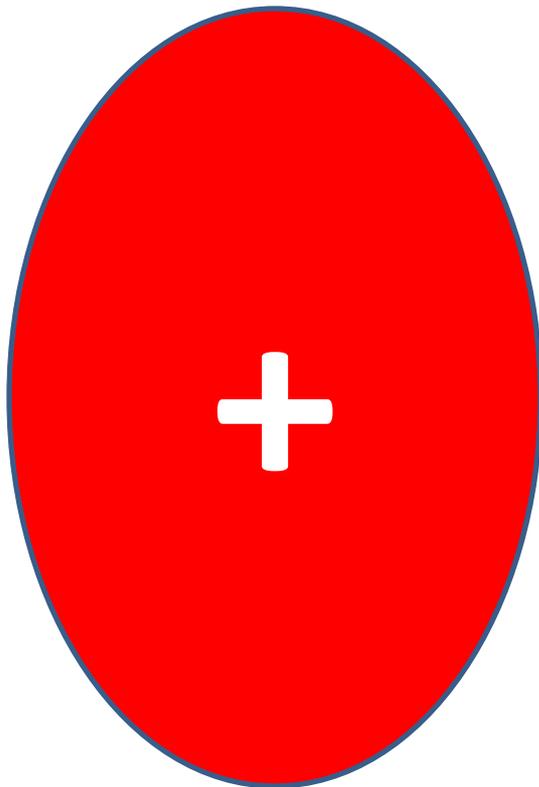
La masse d'un **proton** est presque la même que celle d'un **neutron**

La masse d'un **électron** est presque nulle comparée à celle d'un **proton** et d'un **neutron**

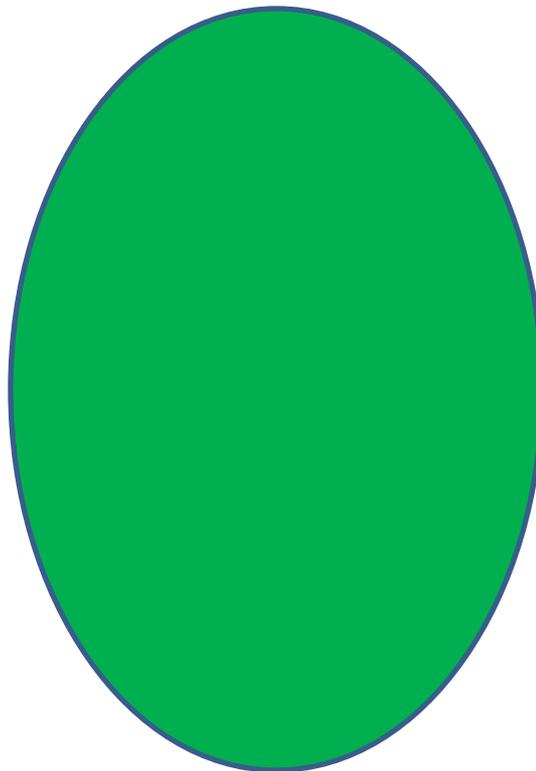
Puisque les protons et les neutrons se trouvent dans le noyau de l'atome.

et leur masse est beaucoup plus grande que celle des électrons,

on peut donc conclure que presque toute la masse de l'atome se concentre dans son noyau



1 **proton**



1 **neutron**



1 **électron**

Le nombre de **protons** + le nombre de **neutrons**

(Les nucléons)

nous donne une idée à propos de la masse de l'atome

**C'est pour cela qu'on peut définir**

Le nombre de **protons** + le nombre de **neutrons**

contenus dans le noyau de l'atome comme :

**Le nombre de masse**

Un grand nombre d'éléments chimiques sont découverts, chacun d'eux possède un symbole formé d'une ou de deux lettres.

Exemples

Hydrogène

**H**

Calcium

**Ca**

Oxygène

**O**

Magnésium

**Mg**

Phosphore

**P**

Aluminium

**Al**

Fluor

**F**

Cuivre

**Cu**

Les symboles de quelques éléments sont dérivés de leur nom latin

<b>Nom français</b>	<b>Nom latin</b>	<b>Symbole</b>

# N'oubliez pas

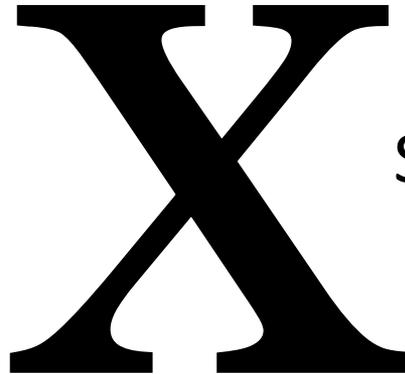
Dans n'importe quel atome

Exemple

Nombre de masse  
(**Protons** + **Neutrons**)



A



Symbole de n'importe quel élément

Numéro atomique  
(**Protons** seulement)



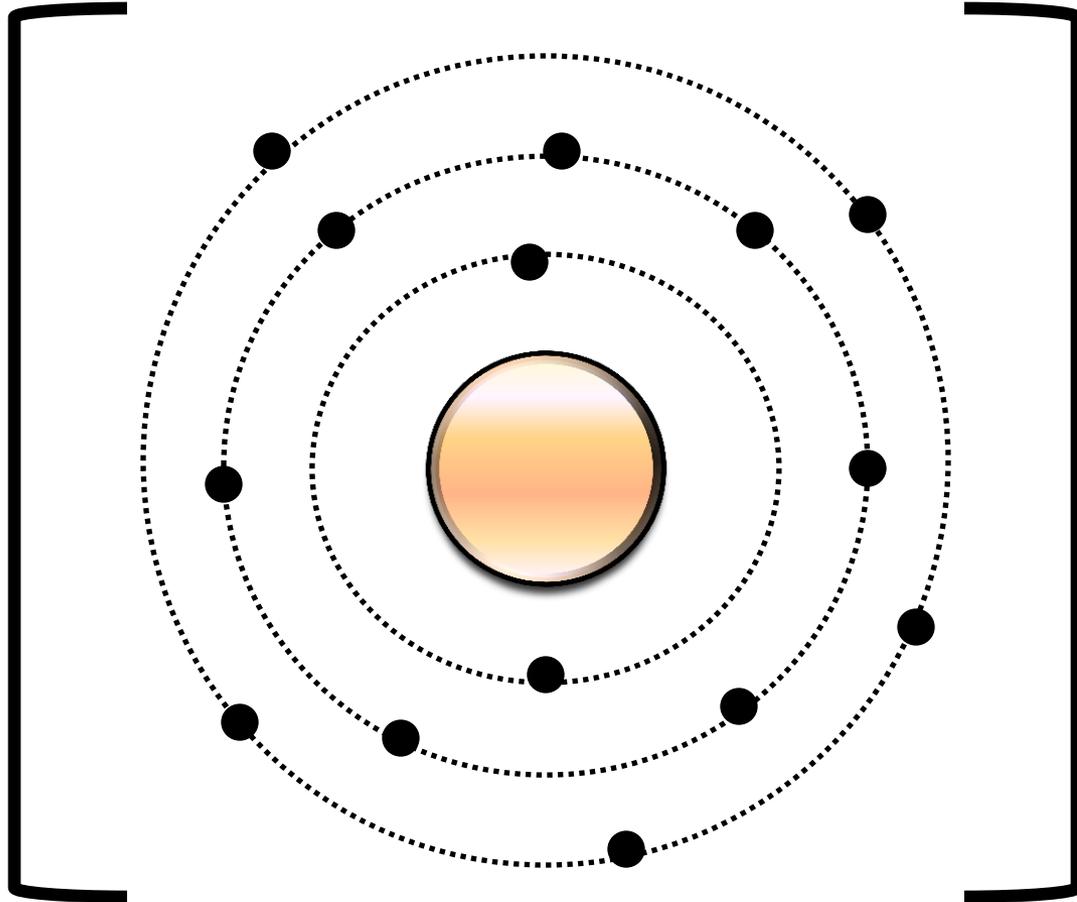
Z

Est ce qu'on peut calculer le nombre de neutrons ?

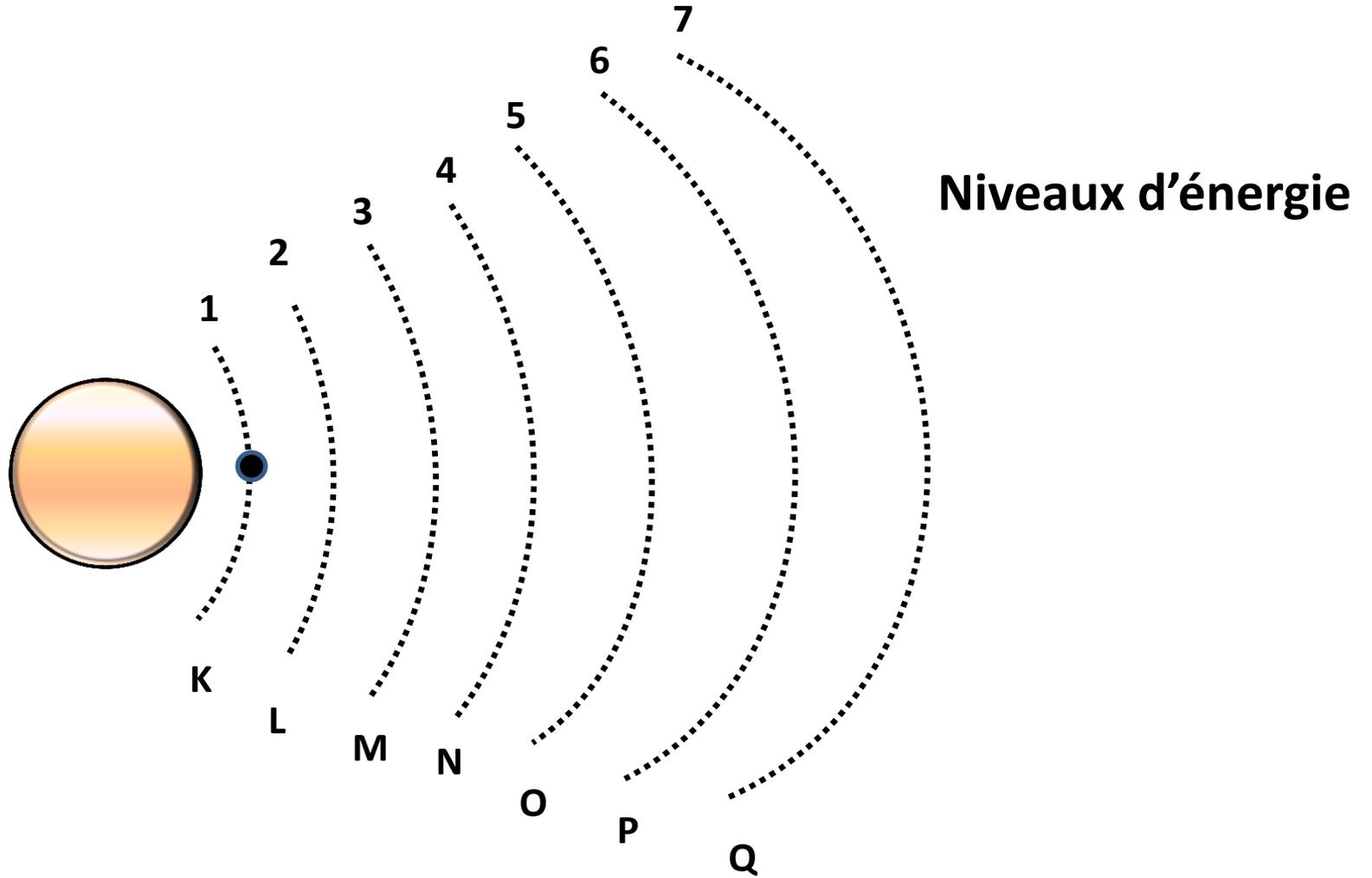
et

N° de Protons = N° d'électrons

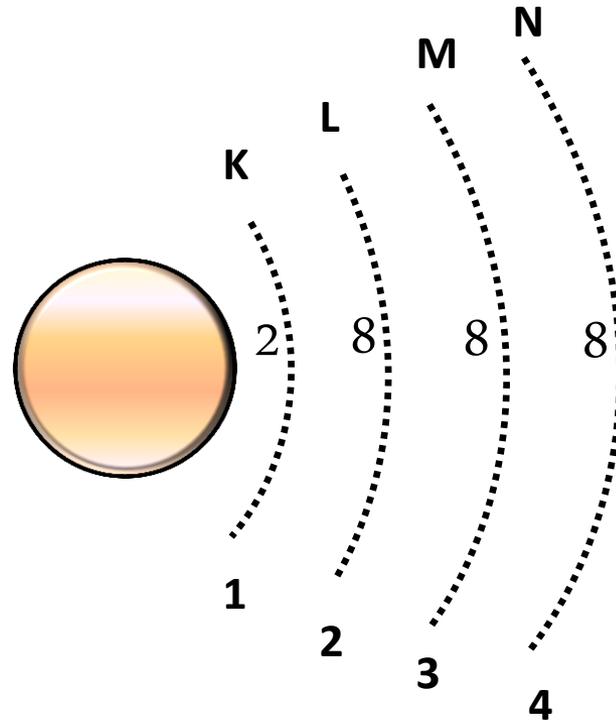
Les électrons qui gravitent autour du noyau ne sont pas tous à la même distance du noyau ,  
c'est pour cela qu'on dit que les électrons sont répartis en des couches



Le plus grand atome renferme 7 couches



On se concentrera dans notre étude sur les **4 premières couches**



Chaque couche peut contenir un nombre maximum d'électrons

L'atome ne participe pas aux réactions chimiques (stable chimiquement) si la couche externe renferme **8**

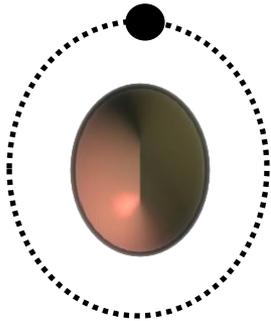
**électrons**

# Les éléments chimiques

*Selon l'ordre croissant du numéro atomique, les 20 premiers éléments dans la nature sont :*

**Hydrogène**

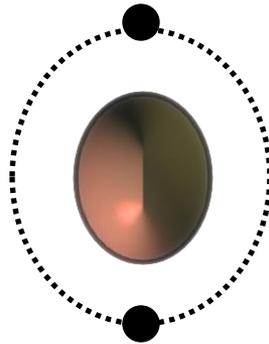
**<sub>1</sub>H**



**<sub>1</sub>H<sub>1</sub>**

**Hélium**

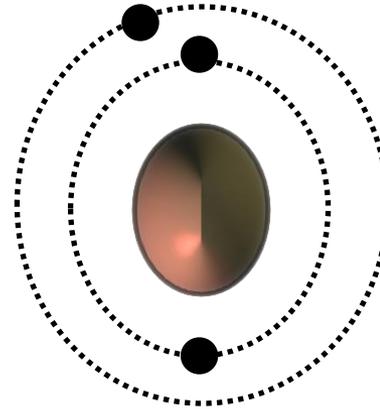
**<sub>2</sub>He**



**<sub>2</sub>He<sub>2</sub>**

**Lithium**

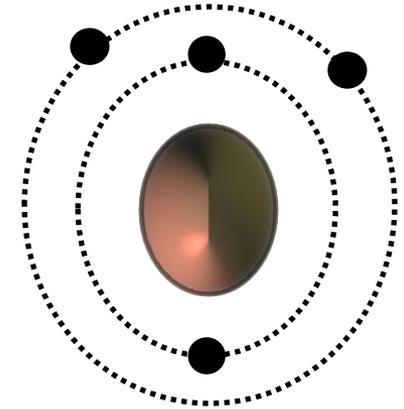
**<sub>3</sub>Li**



**<sub>3</sub>Li<sub>2,1</sub>**

**Béryllium**

**<sub>4</sub>Be**



**<sub>4</sub>Be<sub>2,2</sub>**

**Bore**

**Carbone**

**Nitrogène**

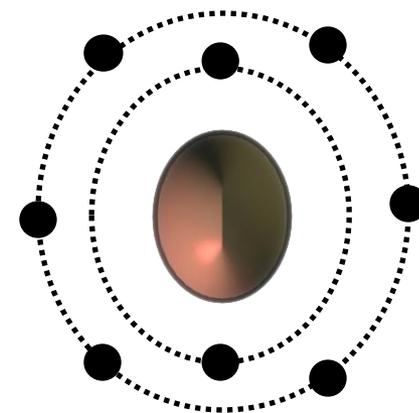
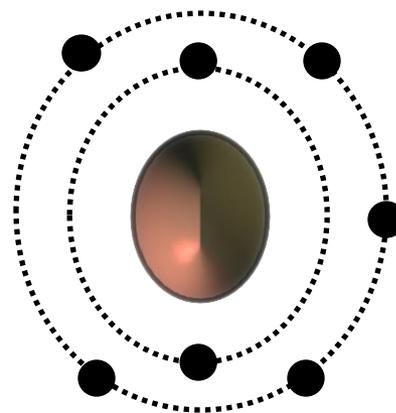
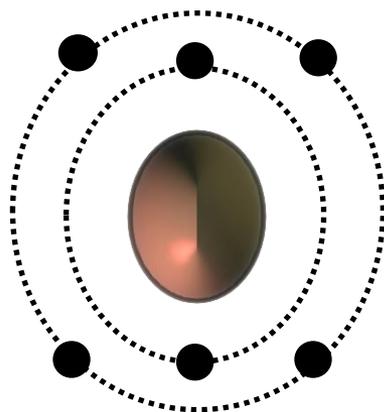
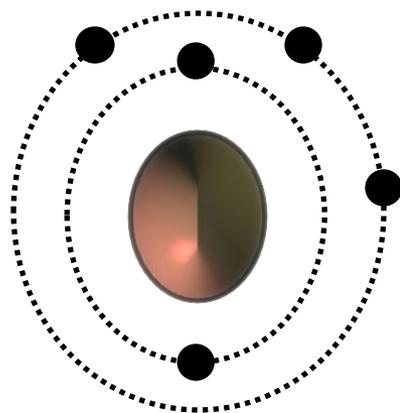
**Oxygène**

**5 B**

**6 C**

**7 N**

**8 O**



**5 B 2,3**

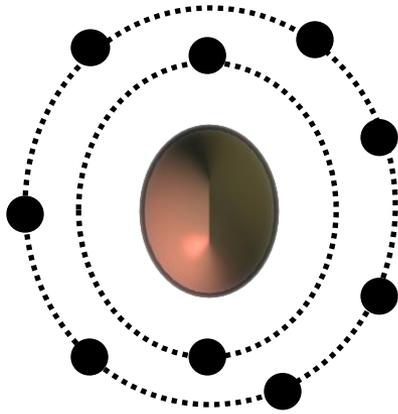
**6 C 2,4**

**7 N 2,5**

**8 O 2,6**

Fluor

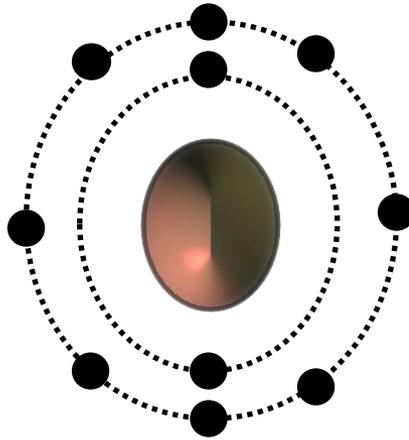
${}^9\text{F}$



${}^9\text{F}_{2,7}$

Néon

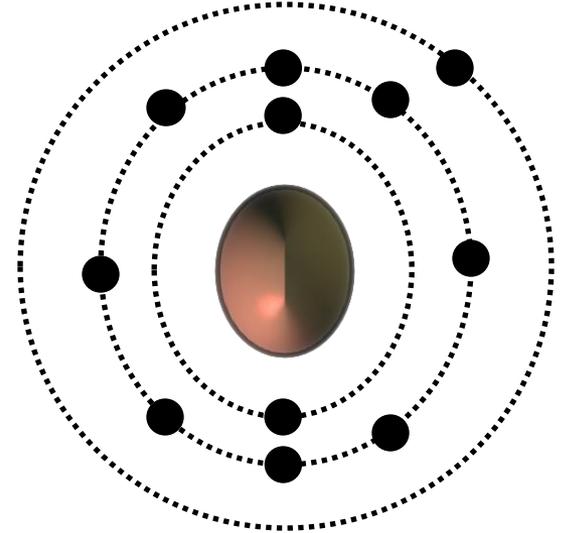
${}^{10}\text{Ne}$



${}^{10}\text{Ne}_{2,8}$

Sodium

${}^{11}\text{Na}$



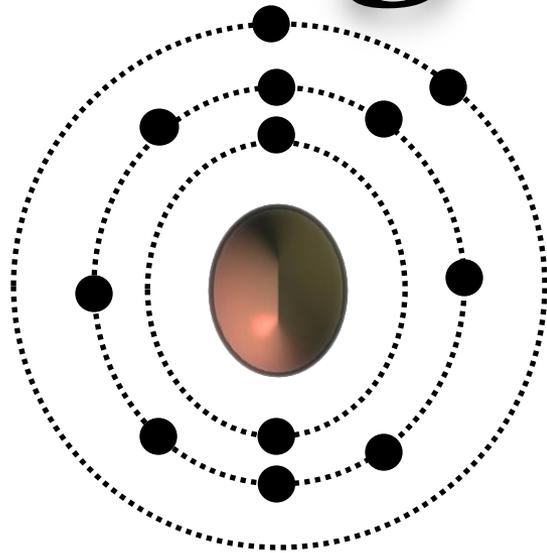
${}^{11}\text{Na}_{2,8,1}$

Magnésium

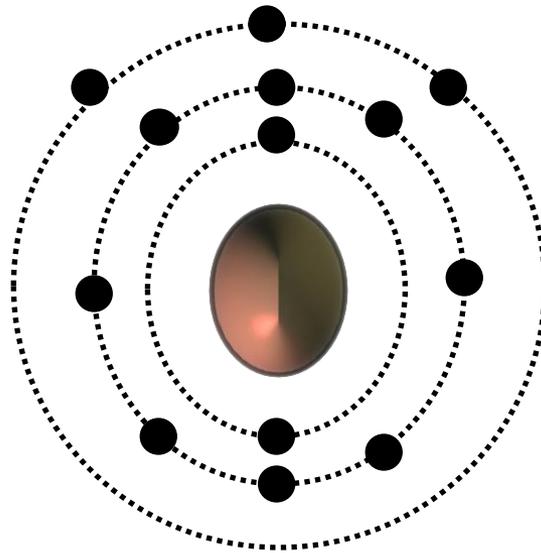
Aluminium

Silicium

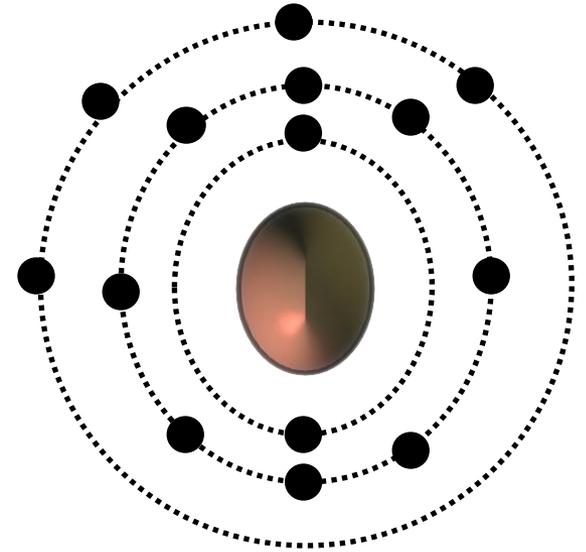
<sup>12</sup>Mg



<sup>13</sup>Al



<sup>14</sup>Si



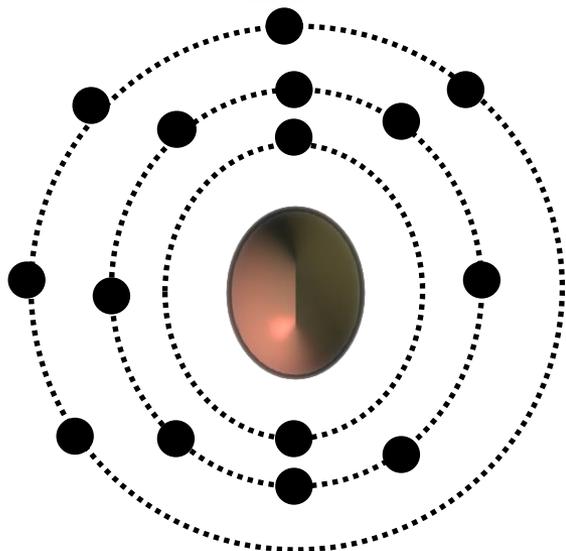
<sup>12</sup>Mg 2,8,2

<sup>13</sup>Al 2,8,3

<sup>14</sup>Si 2,8,4

Phosphore

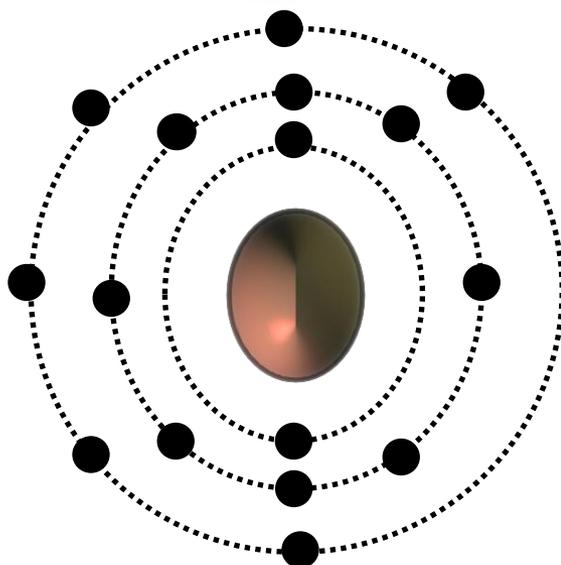
<sup>15</sup>P



<sup>15</sup>P 2,8,5

Soufre

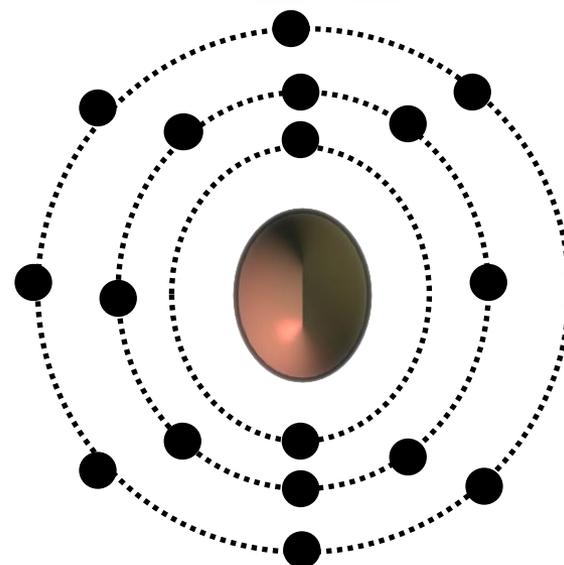
<sup>16</sup>S



<sup>16</sup>S 2,8,6

Chlore

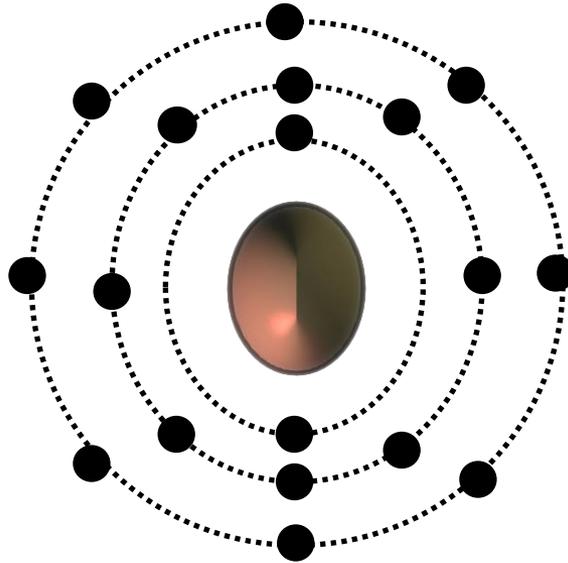
<sup>17</sup>Cl



<sup>17</sup>Cl 2,8,7

# Argon

<sup>18</sup>Ar

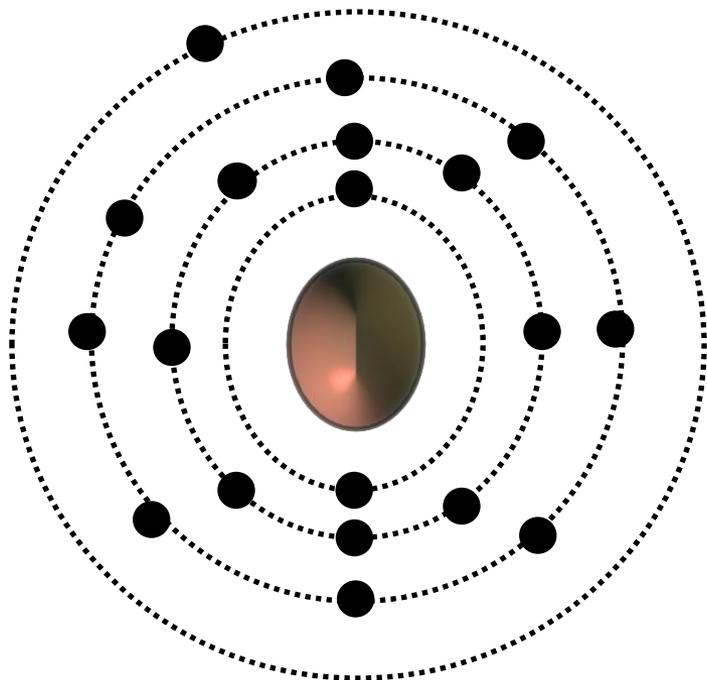


<sup>18</sup>Ar 2,8,8

Potassium

**K**

19

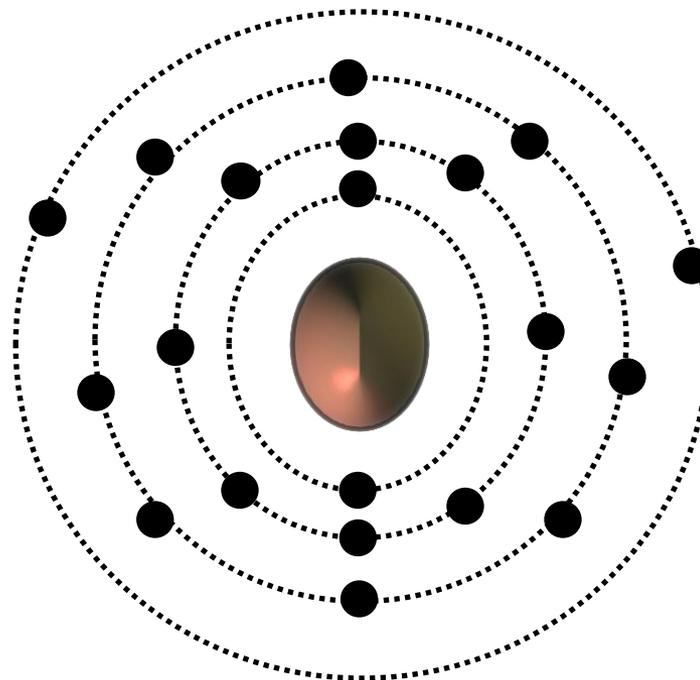


19 **K** 2,8,8,1

Calcium

**Ca**

20



20 **Ca** 2,8,8,2

1 H 2 He 3 Li 4 Be 5 B

6 C 7 N 8 O 9 F 10 Ne 11 Na

12 Mg 13 Al 14 Si 15 P 16 S 17 Cl

18 Ar 19 K 20 Ca

# Le tableau périodique

Ce tableau est formé de 8 colonnes verticales appelées : **GROUPES**

Et il est formé de 4 rangs horizontaux appelés : **PERIODES**

	<b>1A</b>							<b>0</b>
<b>I</b>	${}^1_1\text{H}$	<b>2A</b>	<b>3A</b>	<b>4A</b>	<b>5A</b>	<b>6A</b>	<b>7A</b>	${}^2_2\text{He}$
<b>II</b>	${}^3_3\text{Li}$	${}^4_4\text{Be}$	${}^5_5\text{B}$	${}^6_6\text{C}$	${}^7_7\text{N}$	${}^8_8\text{O}$	${}^9_9\text{F}$	${}^{10}_{10}\text{Ne}$
<b>III</b>	${}^{11}_{11}\text{Na}$	${}^{12}_{12}\text{Mg}$	${}^{13}_{13}\text{Al}$	${}^{14}_{14}\text{Si}$	${}^{15}_{15}\text{P}$	${}^{16}_{16}\text{S}$	${}^{17}_{17}\text{Cl}$	${}^{18}_{18}\text{Ar}$
<b>IV</b>	${}^{19}_{19}\text{K}$	${}^{20}_{20}\text{Ca}$						

Les éléments sont classés par **ordre croissant** de leur **numéro atomique**

Maintenant, écrivons la répartition électronique à droite de chaque élément

	1A							0
I	${}^1_1\text{H}_1$							${}^2_2\text{He}_2$
		2A	3A	4A	5A	6A	7A	
II	${}^3_3\text{Li}_{2,1}$	${}^4_4\text{Be}_{2,2}$	${}^5_5\text{B}_{2,3}$	${}^6_6\text{C}_{2,4}$	${}^7_7\text{N}_{2,5}$	${}^8_8\text{O}_{2,6}$	${}^9_9\text{F}_{2,7}$	${}^{10}_{10}\text{Ne}_{2,8}$
III	${}^{11}_{11}\text{Na}_{2,8,1}$	${}^{12}_{12}\text{Mg}_{2,8,2}$	${}^{13}_{13}\text{Al}_{2,8,3}$	${}^{14}_{14}\text{Si}_{2,8,4}$	${}^{15}_{15}\text{P}_{2,8,5}$	${}^{16}_{16}\text{S}_{2,8,6}$	${}^{17}_{17}\text{Cl}_{2,8,7}$	${}^{18}_{18}\text{Ar}_{2,8,8}$
IV	${}^{19}_{19}\text{K}_{2,8,8,1}$	${}^{20}_{20}\text{Ca}_{2,8,8,2}$						

### On remarque que

Les éléments d'une même période possèdent le même nombre de niveaux d'énergie (même nombre de couches)

 **Métaux**

 **Semi métaux (métalloïdes)**

 **Non métaux**

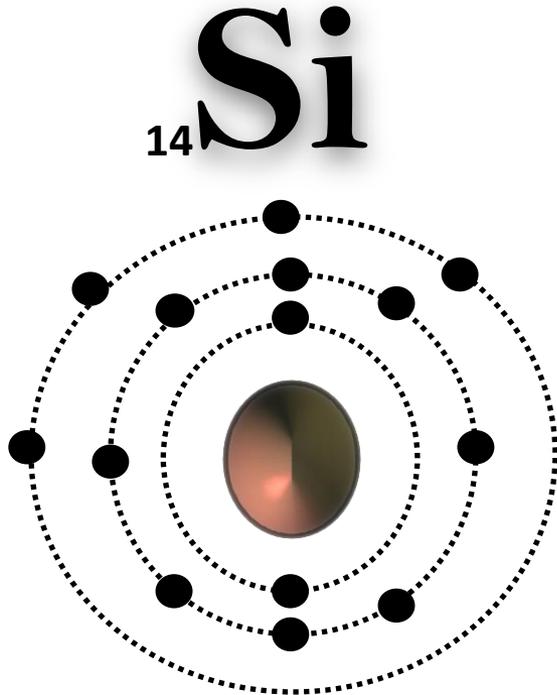
 **Gaz nobles, inertes ou rares**

# La structure électronique et l'activité chimique

L'activité chimique d'un atome dépend du nombre d'électrons de sa couche externe (dernière couche).

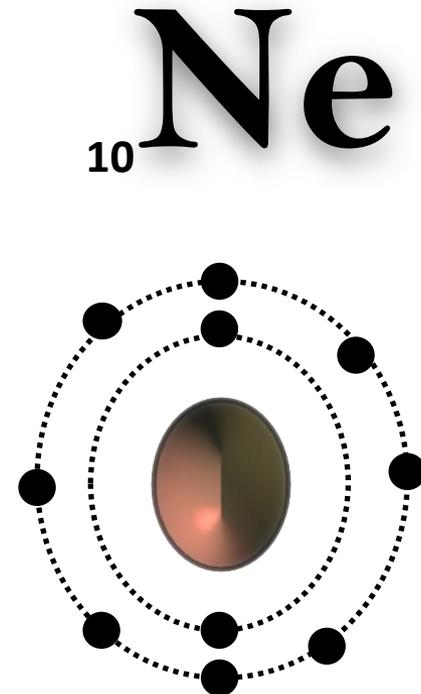
Plus petit que 8

L'atome sera donc actif (instable)



Egal à 8

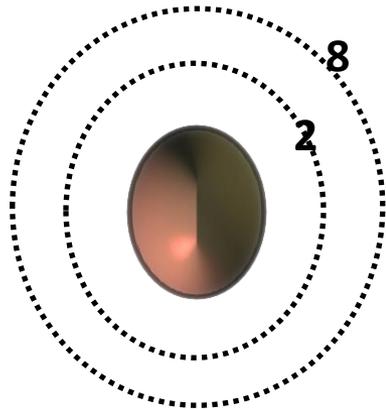
L'atome sera donc stable, il ne participe pas aux réactions chimiques



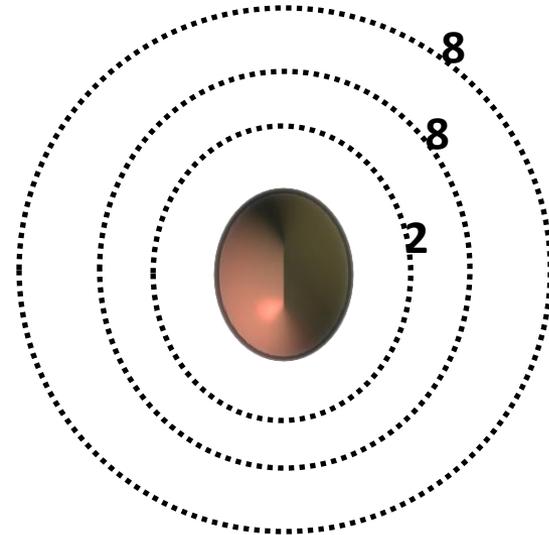
Tous les éléments chimiques tendent à avoir 8 électrons sur leur couche externe pour devenir stable

Si jamais un atome renferme 8 électrons sur sa couche externe, on dit qu'il est stable comme :

$_{10}\text{Ne}$

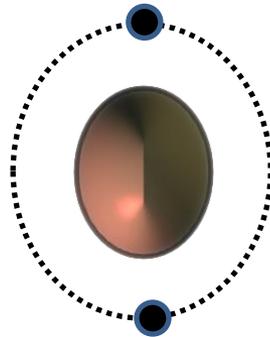


$_{18}\text{Ar}$



Si un atome ne possède qu'un seul niveau d'énergie et il est saturé par 2 électrons comme c'est le cas avec l'hélium, on dit qu'il est aussi stable

${}^2\text{He}$



# Comment les autres atomes atteignent une stabilité chimique ?

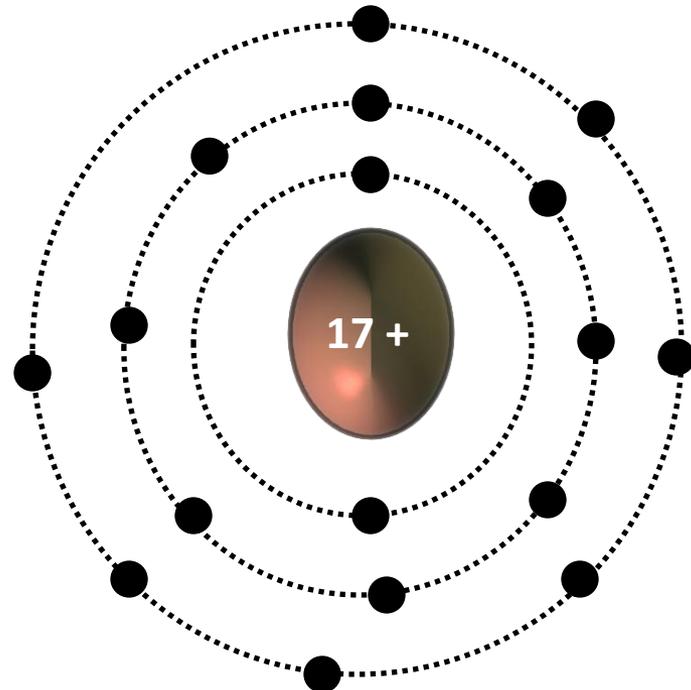
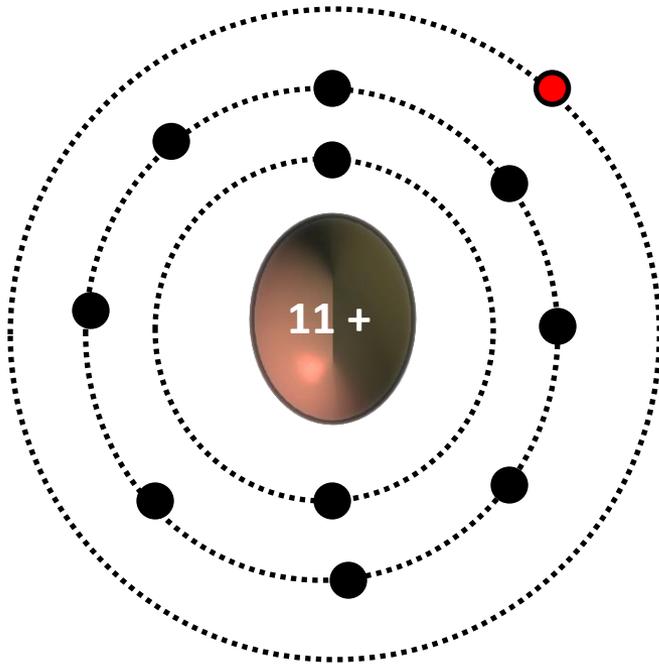
## 1- Par la perte et le gain des électrons :

METAL



Liaison ionique

NON-METAL



Atome de sodium neutre  
(protons = électrons)  
**ION<sup>+</sup>**

Le chlore n'est plus neutre  
Atome de chlore neutre  
**ION<sup>-</sup>**  
(protons = électrons)

## De l'exemple précédent

Le sodium a **perdu 1 électron** et s'est transformé en ion **positif**, on dit que sa valence est **1**

Le chlore a **gagné 1 électron** et s'est transformé en ion **négatif**, on dit que sa valence est **1**

Qu'est ce que la valence d'un élément ?

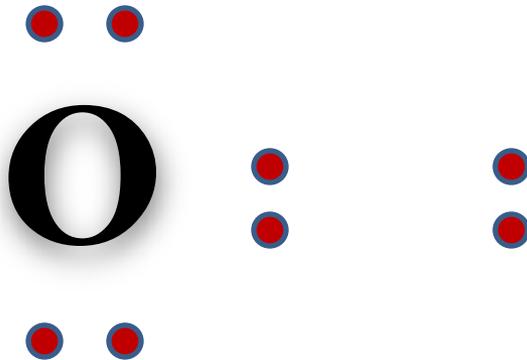
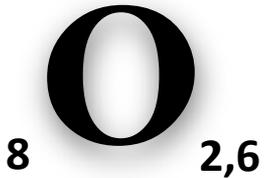
C'est le **nombre** d'électrons perdus **OU** gagnés par un atome pendant une réaction chimique.

Est ce qu'il y a une autre méthode par laquelle les atomes peuvent atteindre une stabilité chimique ?

## Voyons l'exemple suivant

Vous savez tous la molécule d'oxygène  $O_2$ , elle est formée de deux atomes d'oxygène, mais comment ?

Par la mise en commun d'électrons



# Pour résumer

Les atomes peuvent atteindre une stabilité chimique par 2 méthodes :

## 1- Par la perte et le gain des électrons

Entre un **métal** et un **non-métal**

**Ion +**

**Ion -**

**NaCl**

Liaison ionique

## 2- Par la mise en commun des électrons

Entre un **non-métal** et un **non-métal**

**O<sub>2</sub>**

**H<sub>2</sub>O**

Entre un **semi-métal** et un **non-métal**

**CO<sub>2</sub>**

Liaison covalente

Le nombre d'électrons mis en commun par un atome pendant une réaction chimique est aussi appelé valence

# Retournons au tableau périodique

1+	2+	3+	4	3-	2-	1-	0
${}^1_1\text{H}_1$							${}^2_2\text{He}_2$
${}^3_3\text{Li}_{2,1}$	${}^4_4\text{Be}_{2,2}$	${}^5_5\text{B}_{2,3}$	${}^6_6\text{C}_{2,4}$	${}^7_7\text{N}_{2,5}$	${}^8_8\text{O}_{2,6}$	${}^9_9\text{F}_{2,7}$	${}^{10}_{10}\text{Ne}_{2,8}$
${}^{11}_{11}\text{Na}_{2,8,1}$	${}^{12}_{12}\text{Mg}_{2,8,2}$	${}^{13}_{13}\text{Al}_{2,8,3}$	${}^{14}_{14}\text{Si}_{2,8,4}$	${}^{15}_{15}\text{P}_{2,8,5}$	${}^{16}_{16}\text{S}_{2,8,6}$	${}^{17}_{17}\text{Cl}_{2,8,7}$	${}^{18}_{18}\text{Ar}_{2,8,8}$
${}^{19}_{19}\text{K}_{2,8,8,1}$	${}^{20}_{20}\text{Ca}_{2,8,8,2}$						