

Niveau : 2nde C	 OG 5 : COMPRENDRE LA CONSTITUTION GENERALE DE LA MATIERE ET SES TRANSFORMATIONS.
<u>TITRE</u> : STRUCTURE DE L'ATOME	<u>Durée</u> : 3 H 30
<u>Objectif spécifique</u> : <u>OS 1</u> : Décrire la structure de l'atome.	
<u>Moyens</u> :	
<u>Vocabulaire spécifique</u> :	
<u>Documentation</u> : Livres de Chimie AREX Seconde, Eurin-gié Seconde. Guide pédagogique et Programme.	
<u>Amorce</u> :	
<u>Plan du cours</u> : I) Les constituants de l'atome 1° L'électron 2° Le noyau 3° Electroneutralité de l'atome II) Masse et dimensions des atomes 1° Masse d'un atome 2° Dimension de l'atome III) Nucléides et isotopes 1° Numéro atomique et nombre de masse 2° Nucléide 3° Isotopie	IV) Structure électroniques des atomes 1° Couches électroniques 2° Répartition des électrons dans les couches 3° Formule électronique 4° Représentation de LEWIS des atomes

Toute substance vivante ou inerte est formée à partir de particules très petites appelées les **atomes**.

I) Les constituants de l'atome

1° L'électron

Nom	Symbole	Masse	Charge
Electron	e^{-}	$9,1. 10^{-31} \text{ kg}$	$- 1,6. 10^{-19} \text{ C}$

2° Le noyau

Le noyau est constitué de **protons** et de **neutrons**. L'ensemble est appelé **nucléons**.

Leurs caractéristiques sont :

Nom	Symbole	Masse	Charge
Proton	p	$1,67. 10^{-27} \text{ kg}$	$+ 1,6. 10^{-19} \text{ C}$
Neutron	n	$1,67. 10^{-27} \text{ kg}$	0 C

3° Electroneutralité de l'atome

Dans un atome, les charges positives des protons compensent les charges négatives des électrons : on dit que l'atome est **électriquement neutre**.

II) Masse et dimensions des atomes

1° Masse d'un atome

On a : $m_p = 1,67. 10^{-27} \text{ kg}$ et $m_{e^{-}} = 9,1. 10^{-31} \text{ kg}$

$$\frac{m_p}{m_{e^-}} = \frac{1,67 \cdot 10^{-27}}{9,1 \cdot 10^{-31}} \approx 1835 \Rightarrow m_p \approx 1835 \times m_{e^-}$$

La masse des nucléons étant très supérieures à celle de l'électron ($m_p = m_n \approx 1835 \times m_{e^-}$), la masse de l'atome est **pratiquement égale** à celle de son noyau.

2° Dimension de l'atome

Le rayon de l'atome est environ **100.000** fois plus grand que celui du noyau. Il existe donc un **grand vide** entre le noyau et les électrons : on dit que l'atome a une **structure lacunaire**.

III) Nucléides et isotopes

1° Numéro atomique et nombre de masse

Le **numéro atomique** (ou **nombre de charge**) **Z** d'un atome est le **nombre de protons** que contient cet atome.

Le **nombre de nucléons** de l'atome est appelé **nombre de masse A**.

2° Nucléide

Un nucléide est l'ensemble des atomes dont le noyau possède le même couple (**Z**, **A**). Il est représenté par le symbole ${}_Z^AX$; X est le symbole de l'élément chimique.

Exemple : ${}_8^{16}\text{O}$; ${}_{11}^{23}\text{Na}$.

Le nombre de neutrons est : **N = A – Z**.

Remarque : La masse approximative de l'atome est : **$m_{at} = A \times m_p$** .

3° Isotopie

On dit que deux nucléides sont **isotopes** s'ils ont le même numéro atomique Z mais des nombres de masse A différents.

Exemple : $^{16}_8\text{O}$ et $^{18}_8\text{O}$ isotopes de l'oxygène.
 $^{12}_6\text{C}$, $^{13}_6\text{C}$ et $^{14}_6\text{C}$ isotopes du carbone.

Remarque : L'ensemble des nucléides qui ont le même numéro atomique Z constitue un élément chimique. L'élément chimique est donc caractérisé par son numéro atomique Z .

Exercices d'application

- 1) Indiquer le nombre de protons, de neutrons et d'électrons dans les espèces suivantes : $^{12}_6\text{C}$; $^{235}_{92}\text{U}$; $^{16}_8\text{O}^{2-}$; $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$.
- 2) Calculer les masses approximatives des espèces suivantes : $^{35}_{17}\text{Cl}$; $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$.

IV) Structure électroniques des atomes

1° Couches électroniques

Les électrons d'un atome se répartissent sur différentes couches appelées **niveaux d'énergie**. Ces niveaux d'énergie ou couches sont désignés par des lettres majuscules : **K, L, M, N,**

2° Répartition des électrons dans les couches

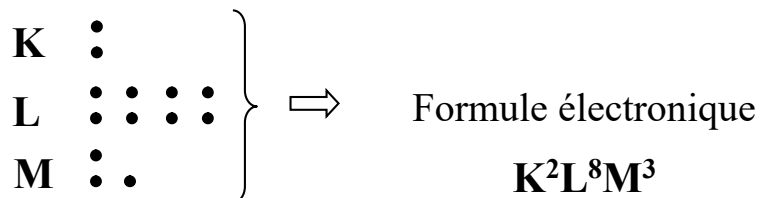
Couche	K	L	M	N	
Nombre maximum d'électrons	2	8	18	32	

3° Formule électronique

Pour représenter la structure électronique d'un atome, on répartit successivement ses électrons sur les différentes couches en commençant par la couche **K**. On passe à la couche suivante lorsque la couche en remplissage est **saturée**.

Application : Exemple de l'aluminium

Al (Z = 13)



4° Représentation de LEWIS des atomes

La représentation de LEWIS a pour but de schématiser la couche externe d'un atome.

Les électrons célibataires sont représentés par un point (•).

Les doublets d'électrons célibataires sont représentés par un tiret (—).

Applications

* Al (Z = 13) $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^3$

La couche externe est la couche M comportant trois électrons (3 e⁻)



* S (Z = 16) $\text{K}^2 \text{L}^8 \text{M}^6$

La couche externe comporte six électrons (6 e⁻)

