

Chapitre 1 :

L'atome & Son noyau :

- Objectifs :**
- Savoir si tous les solides conduisent le courant électrique.
 - Savoir si tous les métaux conduisent le courant électrique.
 - Connaître les constituants d'un atome.
 - Savoir expliquer le courant électrique dans un métal.

I - L'atome :

1 - Où trouve-t-on des atomes ?

Les matériaux, les substances sont composés de molécules, qui sont constitués d'atomes.

Exemples : Le dioxyde de carbone : CO_2 est composé :
 _ d'un atome de carbone : C.
 _ de deux atomes d'oxygène : O.

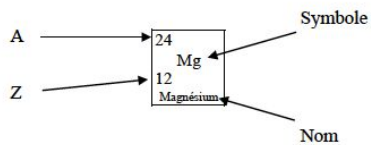
Il existe 119 atomes différents. (mais ce chiffre n'est pas figé).

Tous ces atomes sont classés dans un tableau appelé : « **La classification périodique des éléments** ».

La forme d'un atome est une sphère.

On représente chaque type d'atome par un symbole chimique : Il s'agit toujours d'une lettre en majuscule suivie parfois de lettres en minuscule.

I	1 H Hydrogène																	4 He Hélium	
II	3 Li Lithium	4 Be Beryllium																	10 Ne Néon
III	11 Na Sodium	12 Mg Magnésium																	18 Ar Argon
IV	19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titane	23 V Vanadium	24 Cr Chrome	25 Mn Manganèse	26 Fe Fer	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Cuivre	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Sélénium	35 Br Brome	36 Kr Krypton	
V	37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdène	43 Tc Technétium	44 Ru Ruthénium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Argent	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Etain	51 Sb Antimoine	52 Te Tellure	53 I Iode	54 Xe Xénon	
VI	55 Cs Césium	56 Ba Baryum	57 La Lanthane	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantale	74 W Tungstène	75 Re Rénium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platine	79 Au or	80 Hg Mercure	81 Tl Thallium	82 Pb Plomb	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astate	86 Rn Radon	
VII	87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac Actinium	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgénium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennessee	118 Og Oganesson	
VI	58 Ce Cérium	59 Pr Praséodyme	60 Nd Néodyme	61 Pm Prométhium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutérium					
VII	90 Th Thorium	91 Pa Protactinium	92 U Uranium	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Américium	96 Cm Curium	97 Bk Berkélium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendélévium	102 No Nobelium	103 Lw Lawrencium					

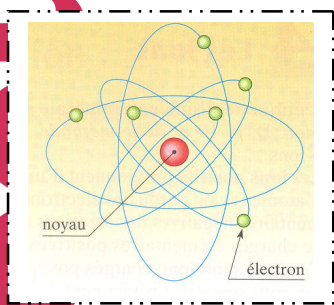


Remarque : La classification périodique des éléments fait suite au « **tableau de Mendeleïev** », du nom du premier scientifique qui a eu l'idée de classer les atomes dans un tableau.

2 - Les constituants des atomes :

Livre Activité 1 page 17

Hypothèses, calculs théoriques, expériences ont permis d'améliorer les études de l'atome jusqu'à la représentation actuelle.



Modèle de Rutherford (1911) et de Bohr (1913) :

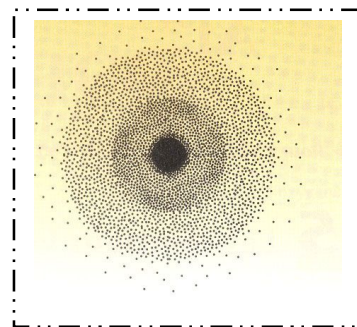
Rutherford, puis ensuite Bohr proposent un modèle qui ressemble à notre système planétaire en miniature.

Les électrons tournent sur des orbites circulaires bien définies autour du noyau qui contient des charges positives.

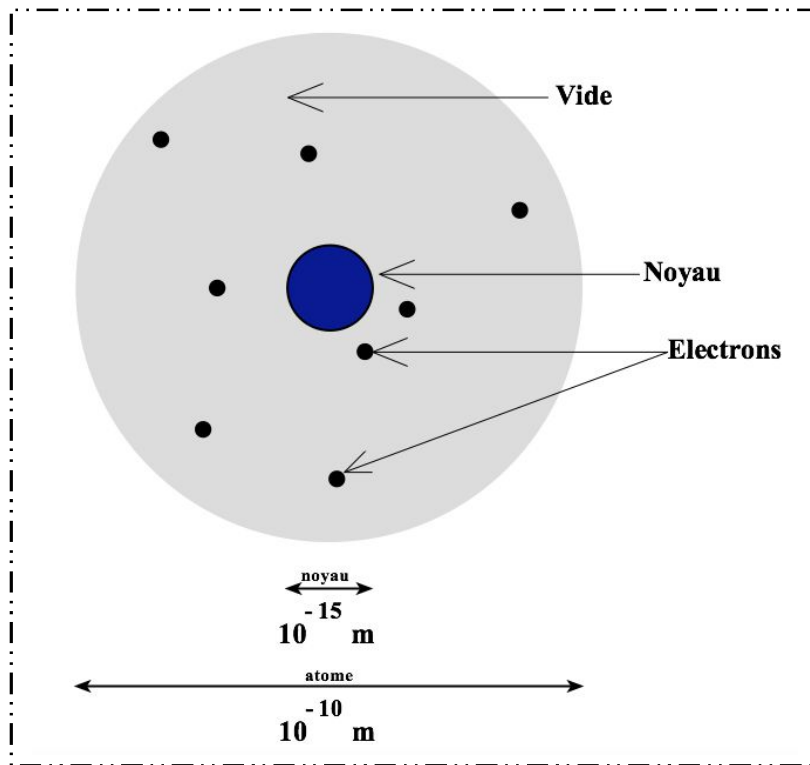
Modèle actuel :

En 1926, Schrödinger n'est pas d'accord avec la notion de « trajectoires » des électrons.

Il démontre qu'il est seulement possible de déterminer la zone de l'espace dans laquelle ils sont le plus souvent présents.



Extrait de cours



Le noyau d'un atome est environ 100 000 fois plus petit que l'atome.

Un atome est constitué :

d'électrons :

- _ ils sont localisés dans un **nuage électronique** et **gravitent** sans cesse autour du noyau.
- _ ils sont **tous identiques**.
- _ ils sont chargés **négativement**. Chacun porte **une charge électrique négative élémentaire** : $-e$.
- _ ils sont **très légers**.

Le nombre d'électrons est différent pour chaque sorte d'atome.

d'un noyau :

- _ il est chargé **positivement**. Sa charge compense exactement **l'ensemble des charges négatives des électrons**.
- _ toute **la masse est concentrée dans le noyau**.
(Masse du noyau $\approx 1000 \times$ Masse des électrons).

Chaque type d'atome possède un noyau différent des autres.

La charge totale d'un atome est nulle : l'atome est électriquement neutre.
Les molécules, qui sont composées de groupes d'atomes, sont électriquement neutres.

La matière, constituée de molécules et d'atomes, est électriquement neutre.

II - Le noyau de l'atome :

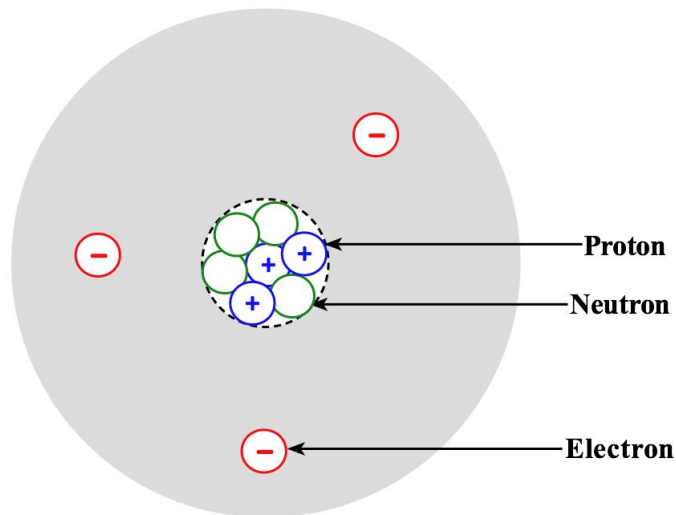
Livre Activité 2 page 18 & 19

Le noyau d'un atome est composé de 2 sortes de particules appelés nucléons.

différentes,

Le noyau d'un atome est constitué de deux types de nucléons :

- les **protons** (chargés positivement).
- les **neutrons** (qui ne portent pas de charge électrique).



Exemple :

Le noyau de l'atome de lithium est composé de 7 nucléons dont :

- 3 protons.
- 4 neutrons.

Autour du noyau tournent 3 électrons.



La composition d'un noyau est déterminée grâce à :

- son numéro atomique Z qui indique le nombre de protons.
- son nombre de masse A qui indique le nombre total de nucléons.

Pour calculer le nombre de neutrons contenus dans le noyau, il faut effectuer la soustraction : $A - Z$.

Le nombre d'électrons qui tournent autour du noyau est égal au nombre de protons puisqu'un atome est électriquement neutre.

Un atome possède un nom et un symbole (une lettre majuscule seule suivie parfois d'une lettre minuscule). Il est caractérisé par son numéro atomique Z .

Remarque :

La classification périodique des éléments rassemble les atomes éléments chimiques par numéro atomique Z croissant.

III - La masse d'un atome :

Au total, un atome est composé de 3 types de particules :
Les électrons.
Les protons.
Les neutrons.

La masse des électrons est négligeable et on peut considérer que la masse des protons est égale à la masse des neutrons.

$$m_E = 0 \quad \text{et} \quad m_P = m_N = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Pour calculer la masse d'un atome, il ne faut tenir compte que du nombre total de nucléons : nombre de protons et de neutrons.

En considérant que la masse d'un nucléon est $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$, la masse d'un atome est :

$$M_{\text{ATOME}} = (\text{nombre de nucléons}) \times 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Remarque:

Dans la classification périodique, le nombre de nucléons est indiqué par le nombre de masse situé en haut à gauche du symbole.

Exemple :

L'atome de lithium possède 7 nucléons.

Pour calculer sa masse, il faut faire : $7 \times 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg} \approx 1,17 \times 10^{-26} \text{ kg}$

IV - Les éléments chimiques dans l'Univers :

Livre Activité 3 page 20

L'Univers est essentiellement composé d'éléments chimiques légers : l'hydrogène et l'hélium.

Les autres éléments chimiques plus lourds se sont formés à partir de ces deux éléments chimiques légers.

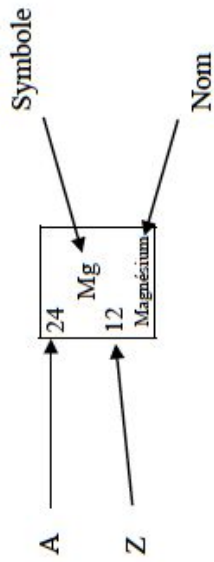
Remarque :

L'étude des météorites a permis de montrer que les mêmes éléments chimiques présents sur Terre sont aussi présents dans l'Univers.

Extrait de cours

Evolution de la chimie

I	1	H	1	Hydrogène	1	He	2	Hélium
II	7	Li	3	Lithium	9	Be	4	Béryllium
III	23	Na	11	Sodium	24	Mg	12	Magnésium
IV	39	K	19	Potassium	40	Ca	20	Calcium
V	85	Rb	37	Rubidium	88	Sr	38	Strontium
VI	133	Cs	55	Césium	138	Ba	56	Baryum
VII	223	Fr	87	Francium	226	Ra	88	Radium
	45	Sc	21	Scandium	46	Ti	22	Titane
	89	Y	39	Yttrium	90	Zr	40	Zirconium
	139	La	57	Lanthane	140	Ce	58	Cérium
	173	Hf	72	Hafnium	174	Ta	73	Tantale
	227	Ac	89	Actinium	228	Th	90	Thorium
	261	Rf	104	Rutherfordium	262	Db	105	Dubnium
	271	Mc	115	Moscovium	272	Lv	116	Livermorium
	285	Og	118	Oganesson	286	Ts	117	Tenneissé
	31	B	5	Bore	32	C	6	Carbone
	69	Al	13	Aluminium	70	Si	14	Silicium
	133	In	49	Indium	134	Sn	50	Étain
	209	Tl	81	Thallium	210	Pb	82	Plomb
	255	Bi	83	Bismuth	256	Po	84	Polonium
	285	At	85	Astato	286	Rn	86	Radon
	31	P	15	Phosphore	32	S	16	Soufre
	75	As	33	Arsenic	76	Se	34	Sélénium
	121	Sb	51	Antimoine	122	Te	52	Tellure
	127	I	53	Iode	128	Xe	54	Xénon
	35	Br	35	Brome	36	Kr	36	Krypton
	79	Cl	17	Chlore	80	Ar	18	Argon
	19	F	9	Fluor	20	Ne	10	Neon
	27	Al	13	Aluminium	28	Si	14	Silicium
	63	Cu	29	Cuivre	64	Zn	30	Zinc
	107	Ag	47	Argent	108	Cd	48	Cadmium
	197	Au	79	Or	200	Hg	80	Mercur
	202	Pb	82	Plomb	208	Bi	83	Bismuth
	279	Cn	112	Copernicium	285	Fl	114	Flerovium
	348	Og	118	Oganesson	349	Ts	117	Tenneissé
	58	Ni	28	Nickel	59	Cu	29	Cuivre
	106	Pd	46	Palladium	107	Ag	47	Argent
	195	Pt	78	Platine	197	Au	79	Or
	261	Ds	110	Darmstadtium	262	Cn	112	Copernicium
	289	Og	118	Oganesson	290	Ts	117	Tenneissé
	59	Co	27	Cobalt	60	Ni	28	Nickel
	103	Rh	45	Rhodium	104	Pd	46	Palladium
	193	Ir	77	Iridium	194	Pt	78	Platine
	269	Cs	112	Copernicium	270	Bh	111	Berkélium
	342	Og	118	Oganesson	343	Ts	117	Tenneissé
	64	Zn	30	Zinc	65	Ga	31	Gallium
	114	In	49	Indium	115	Sn	50	Étain
	202	Hg	80	Mercur	208	Pb	82	Plomb
	279	Cn	112	Copernicium	285	Fl	114	Flerovium
	348	Og	118	Oganesson	349	Ts	117	Tenneissé
	64	Zn	30	Zinc	65	Ga	31	Gallium
	114	In	49	Indium	115	Sn	50	Étain
	202	Hg	80	Mercur	208	Pb	82	Plomb
	279	Cn	112	Copernicium	285	Fl	114	Flerovium
	348	Og	118	Oganesson	349	Ts	117	Tenneissé
	64	Zn	30	Zinc	65	Ga	31	Gallium
	114	In	49	Indium	115	Sn	50	Étain
	202	Hg	80	Mercur	208	Pb	82	Plomb
	279	Cn	112	Copernicium	285	Fl	114	Flerovium
	348	Og	118	Oganesson	349	Ts	117	Tenneissé
	64	Zn	30	Zinc	65	Ga	31	Gallium
	114	In	49	Indium	115	Sn	50	Étain
	202	Hg	80	Mercur	208	Pb	82	Plomb
	279	Cn	112	Copernicium	285	Fl	114	Flerovium
	348	Og	118	Oganesson	349	Ts	117	Tenneissé
	64	Zn	30	Zinc	65	Ga	31	Gallium
	114	In	49	Indium	115	Sn	50	Étain
	202	Hg	80	Mercur	208	Pb	82	Plomb
	279	Cn	112	Copernicium	285	Fl	114	Flerovium
	348	Og	118	Oganesson	349	Ts	117	Tenneissé



140	Ce	58	Cérium	141	Pr	59	Praseodyme	142	Nd	60	Néodyme	143	Pm	61	Prométhium
232	Th	90	Thorium	231	Pa	91	Protactinium	238	U	92	Uranium	244	Pu	94	Plutonium
158	Gd	64	Gadolinium	157	Tb	65	Terbium	156	Dy	66	Dysprosium	163	Ho	67	Holmium
188	Er	68	Erbium	187	Tm	69	Thulium	186	Yb	70	Ytterbium	193	Lu	71	Lutétium
254	Cf	98	Californium	253	Bk	97	Berkélium	252	Cf	98	Californium	259	No	102	Nobelium
286	Es	99	Einsteinium	285	Fm	100	Fermium	284	Md	101	Mendelevium	291	Lr	103	Lawrencium

Des exercices pour s'entraîner :

Ex. 1 : ☀ **Décrire la constitution d'un atome.**

Recopier les phrases suivantes en choisissant la bonne réponse :

- Un électron est chargé *positivement* / *négativement*.
- Les électrons sont les constituants *du noyau* / *de l'atome*.
- Le noyau est *chargé positivement* / *chargé négativement* / *électriquement neutre*.
- Un atome est *chargé positivement* / *chargé négativement* / *électriquement neutre*.

Ex. 2 : ☀ **Corriger les affirmations fausses.**

- L'électron porte une charge électrique élémentaire négative.
- Tous les atomes ont le même noyau.
- Le noyau d'un atome porte une charge électrique égale à celle de l'ensemble des électrons de l'atome.
- Un atome est électriquement neutre.
- Le diamètre d'un atome est égale à celui de son noyau.
- L'essentielle de la masse d'un atome se trouve dans les électrons qui entourent son noyau.
- La masse d'un atome est pratiquement égale à celle de son noyau.

Ex. 3 : ☀ **Différents types d'atomes.**

Compléter le tableau à l'aide de la classification périodique et de vos connaissances de l'atome :

Nom De l'atome :	Symbole de l'atome :	Nombre d'électrons du nuage :	Charge totale du nuage :	Nombre de protons du noyau :	Charge du noyau :
	H	1	- e	1	+ 1 e
Carbone				6	
	N				
		8			+ 8 e
			- 17 e		
	Al				
Fer					
				+ 29 e	+ 29 e
Uranium	U				

Remarque : Le nombre d'électrons d'un atome est égale au nombre de protons dans le noyau.

Ex. 4 : ☀☀☀ **Décrire un atome.**

La couche d'ozone nous protège des rayons ultra – violets émis par le Soleil. La formule de l'ozone est O₃.

- Quelle est la constitution d'une molécule d'ozone ?
- Le noyau d'un atome d'oxygène possède 8 charges élémentaires positives. Combien d'électrons possède un atome d'oxygène ?
- Combien d'électrons possède une molécule d'ozone ?

Ex. 5 :  **Constitution d'un atome.**

L'atome de carbone possède 6 électrons.

- Représenter cet atome.
- Indiquer où se trouvent les charges électriques positives et négatives qu'il porte.

Ex. 6 :  **Constitution d'un atome.**

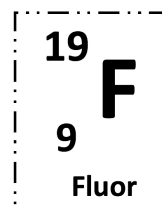
L'atome de fer (symbole Fe) qui possède 26 électrons.

- Représenter cet atome.
- Indiquer où se trouvent les charges électriques positives et négatives qu'il porte.

Ex. 7 :  **Composition du noyau d'un atome.**

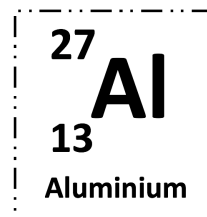
Dans la classification périodique des éléments, on peut lire que l'atome de fluor a pour symbole :

- Quel est le nombre total de nucléons contenus dans le noyau de l'atome de fluor ?
- Quel est le nombre total de protons contenus dans le noyau de l'atome de fluor ?
- Quel est le nombre total de neutrons contenus dans le noyau de l'atome de fluor ? Expliquer le calcul.

**Ex. 8 :**  **Composition du noyau d'un atome.**

Dans la classification périodique des éléments, on peut lire que l'atome de fluor a pour symbole :

- Quel est le nombre total de nucléons contenus dans le noyau de l'atome d'aluminium ?
- Quel est le nombre total de protons contenus dans le noyau de l'atome d'aluminium ?
- Quel est le nombre total de neutrons contenus dans le noyau de l'atome d'aluminium ? Expliquer le calcul.
- En déduire le nombre d'électrons présents dans le nuage de l'atome d'aluminium. Justifier.

**Ex. 9 :**  **Calculer la masse d'un atome.**

- Rechercher dans la classification périodique des éléments la composition de l'atome de sodium : nombre de protons, nombre de neutrons et nombre d'électrons.
- Calculer la masse totale de l'atome de sodium.
- Calculer la masse de son noyau.
- Que peut-on en conclure ?

On donne :

$$\text{Masse d'un proton : } m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Masse d'un neutron : } m_N = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Masse d'un électron : } m_E = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

QCM pour contrôler mes connaissances :

- 1°) Un atome est composé :
- d'un noyau au centre autour duquel tournent un ou plusieurs électrons.
 - d'un électron au centre autour duquel tournent un ou plusieurs noyaux.
 - d'un noyau ou plusieurs noyaux au centre autour desquels tourne un électron.
- 2°) Le noyau d'un atome est :
- toujours négatif.
 - toujours positif.
 - souvent positif.
 - souvent négatif.
 - neutre.
- 3°) Les électrons sont des particules :
- chargées toujours positif.
 - chargées toujours négatif.
 - chargées souvent positif.
 - chargées souvent négatif.
 - neutres.
- 4°) Un atome est :
- chargé souvent négatif.
 - chargé toujours positif.
 - chargé toujours négatif.
 - chargé souvent positif.
 - neutre.
- 5°) Chaque type d'atome a :
- un noyau différent des autres.
 - toujours le même noyau.
 - le même nombre d'électrons.
 - un nombre d'électrons différent des autres.
- 6°) Le noyau d'atome est composé :
- d'électrons et de protons.
 - de protons et de neutrons.
 - de neutrons et d'électrons.
- 7°) Les constituants du noyau d'un atome sont appelés :
- les noyaux.
 - les électrons.
 - les nucléons.
- 8°) La masse d'un atome est :
- pratiquement égale à celle de son noyau.
 - pratiquement égale à celle de son nuage d'électrons.
- 9°) L'Univers contient :
- des quantités égales de chaque éléments chimiques présents dans la classification.
 - principalement des éléments hydrogène et hélium.
 - essentiellement des éléments chimiques lourds.

Extrait de cours

Extrait de cours

Devoir à rendre – Chapitre I :

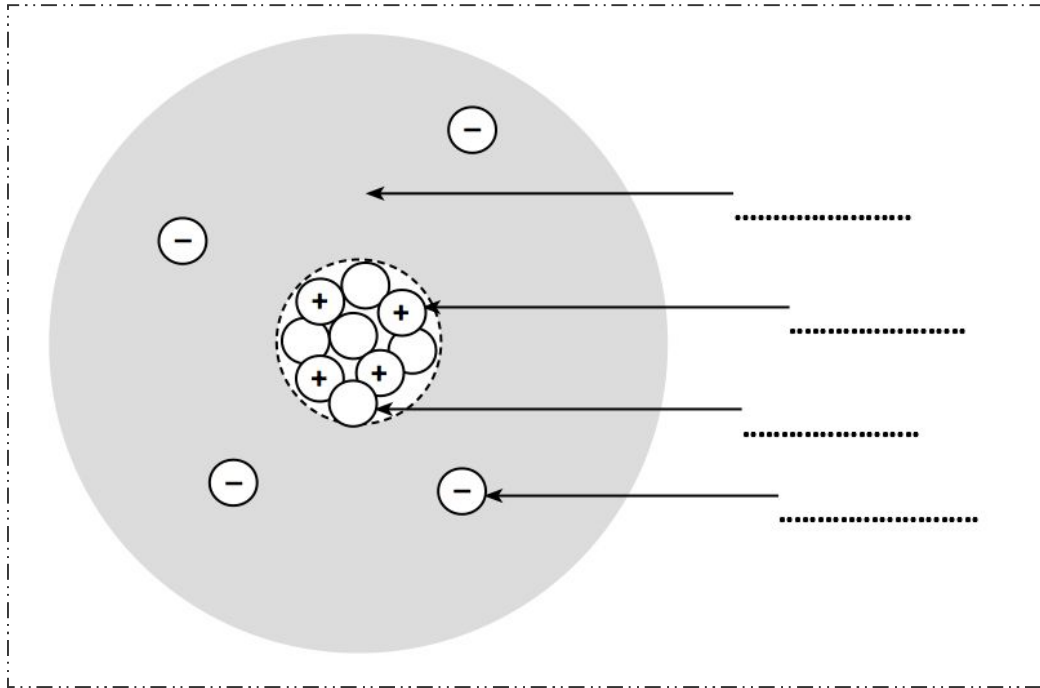
I – Le modèle atomique :



/ 4

a) Voici un schéma représentant le modèle d'un atome. Légendez ce schéma ci – dessous.

/ 2



b) Quel est le nom et le symbole de l'atome représenté ci – dessus ? / 1

c) Pourquoi dit-on qu'un atome est électriquement neutre ? / 0,5

d) Où est principalement concentrée la masse d'un atome ? / 0,5

III – Compléter un tableau :



/ 2

Compléter le tableau à l'aide de la classification périodique et de vos connaissances de l'atome.

Nom De l'atome :	Symbole de l'atome :	Nombre d'électrons du nuage :	Charge totale du nuage :	Nombre de protons du noyau :	Charge du noyau :
		8			+ 8 e
			- 12 e		

IV – Composition d'une molécule :



/ 1

Combien la molécule d'eau compte au total de protons ? Détailler votre raisonnement.

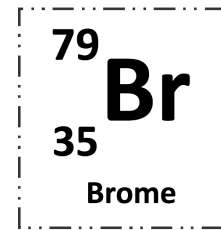
Extrait de cours

IV – La composition d'un atome :

/ 3,5

Dans un atome de brome :

- a) Quel est le nombre de protons ? / 0,5
- b) Quel est le nombre de neutrons ? Justifier. / 1
- c) Quel est le nombre d'électrons ? Justifier. / 1
- d) Calculer la masse d'un atome de brome. / 1



On donne :

Masse d'un proton : $m_P = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Masse d'un neutron : $m_N = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Masse d'un électron : $m_E = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Extrait de cours