

But de l'activité : Découvrir un modèle de l'atome.**Partie I : Une petite histoire de l'atome**

Compléter la frise chronologique de l'annexe 1 avec les noms des philosophes et scientifiques suivants : Ernest Rutherford, Démocrite, John Dalton, Aristote, Jean Perrin, Antoine de Lavoisier, Pierre et Marie Curie, Niels Bohr (pas dans le texte).

Partie II : La structure de l'atome

II.1. Un atome est électriquement neutre. Quelle est alors sa charge électrique ?

II.2. Si l'atome possède des électrons, c'est-à-dire des charges négatives, orbitant (tournant) autour du noyau, que peut-on dire de la charge du noyau ?

II.3. A propos du noyau :

a. De quoi est composé le noyau ? Donner les noms des particules.

b. L'une de ces particules est électriquement neutre. Pouvez-vous deviner laquelle ? Que peut-on alors dire de la charge de l'autre particule ?

II.4. Un atome d'hélium possède, entre autre, 2 électrons et 2 neutrons.

a. Combien de proton y a-t-il dans le noyau de l'atome d'hélium ?

b. Représenter l'atome d'hélium dans le cadre de l'annexe 2, en dessinant les protons en rouge, les neutrons en bleu, les électrons en vert et leur orbite en pointillés noir.

Le tableau donne les ordres de grandeur des dimensions et des masses de l'atome, du noyau, des électrons et des nucléons.

	Dimensions	Masse
Atome	10^{-10} m	10^{-27} kg
Noyau	10^{-14} m	10^{-27} kg
Electron	10^{-15} m	10^{-30} kg
Nucléon	10^{-15} m	10^{-27} kg

II.5. Comparer (en faisant un rapport) la taille de l'atome et du noyau, ainsi que la taille de l'atome et des électrons. Que peut-on en conclure sur ce qui compose majoritairement l'atome ?

II.6. Que peut-on dire de la masse de l'atome par rapport à la masse du noyau ?

Partie III : Élément chimique et notation symbolique**La notation symbolique**

L'**élément chimique** correspond à l'ensemble des atomes et ions possédant le **même nombre de protons**. Ce nombre de protons s'appelle aussi le numéro atomique, noté Z .

Le numéro atomique Z est donc caractéristique de l'élément chimique.

Afin d'identifier plus facilement un élément chimique, quelle que soit sa forme, nous utilisons la notation symbolique :



X est le **symbole** qui caractérise l'élément chimique, atome ou ion. Il possède toujours 1 lettre majuscule et, parfois, 1 lettre minuscule.

Z est donc le numéro atomique, qui est égal au **nombre de proton**

A s'appelle le nombre de masse, qui est égal au **nombre de nucléon** (proton + neutron)

Note : Un atome étant électriquement neutre, le numéro atomique Z correspond aussi au nombre d'électrons (attention, cela n'est pas vrai pour un ion par contre !)

Exemple :

Le carbone, de symbole C, contient 12 nucléons dans son noyau, incluant 6 protons. Sa notation symbolique est $^{12}_6\text{C}$

Compléter le tableau de l'annexe 3.

Pour aller un peu plus loin...

Le zinc est un métal indispensable à l'action de certaines enzymes dans l'organisme. La dose de zinc que doit apporter l'alimentation est d'environ 10 mg/jour.

Sachant que l'atome de zinc comporte 30 électrons et 34 neutrons, déterminer le nombre d'atomes de zinc qu'il est nécessaire de consommer tous les jours.

Données : masse d'un nucléon $m_n = 1,7 \times 10^{-27}$ kg

Textes des scènes de théâtre

(Aux volontaires : Apprenez votre scène par cœur pour la jouer comme une vraie pièce de théâtre, en vous amusant. N'hésitez pas à venir avec costumes et accessoires !)

Aristote (384-322 av. JC) - Philosophe grec

Mes chers disciples ! Moi, Aristote, je vais vous expliquer en ce jour l'Univers !

Comme vous le savez tous, puisque je vous l'ai dit, le monde est constitué de quatre éléments : la terre, l'eau, l'air et le feu. A ces éléments terrestres s'ajoute l'éther, la substance divine des corps célestes, distincte de la matière. Ces éléments sont partout et ils occupent tout l'espace, car le vide n'existe pas. Ils sont divisibles à l'infini, présents à toutes les échelles !

Mes disciples, rappelez-vous que la compréhension de la nature passe par la logique, et non par l'observation. Ne soyez pas comme ce sot de Démocrite, qui voudrait nous faire croire que, comme les grains de sable d'une plage, la matière est constituée de particules infiniment petites et indivisibles, ce qu'il appelle « atomos ». Comment cela serait-il possible, puisque cette idée va à l'encontre de ma philosophie !

Et puis, il est peut être plus âgé que moi, mais je suis de toute façon plus populaire, donc c'est moi qu'il faut croire...

John Dalton (1766-1844) - Chimiste et physicien anglais

Il n'y a rien de meilleur qu'une bonne tasse de thé, n'est-ce pas. Quelques feuilles séchées, un peu d'eau...

En parlant d'eau, saviez-vous, très chers amis, qu'il suffit de combiner les gaz dihydrogène et dioxygène pour en créer ? J'en ai fait l'expérience ! Comme Mr de Lavoisier l'avait prédit, « rien ne se crée, rien ne se perd, tout se transforme ». Quelle simplicité, n'est-ce pas !

Mon seul problème, c'est que je ne peux pas expliquer tout ceci en écoutant ce bon vieil Aristote. Tout serait beaucoup plus simple si Démocrite avait raison...

Et bien, tant pis si je vais à l'encontre des philosophies du moment ! La matière doit être composée d'atome, ces particules indivisibles. Et chaque élément chimique correspond à un seul type d'atome, avec une masse bien définie. Et ces atomes peuvent s'assembler pour former des molécules !

Mais oui, ça marche ! Regardez! *[jouant avec des boules de couleur, 4 noires et 2 rouges]*

Si je prends ces boules noires et que je dis que ce sont des atomes d'hydrogène, et que les atomes d'oxygène sont ces boules rouges... ou peut être sont-elles vertes... ou rouge... um... je dois être daltonien... Mais en les combinant, je peux expliquer les résultats de mon expérience !

How exciting !

Ernest Rutherford (1871-1937) - Physicien néo-zélandais

Mesdames et messieurs de l'assemblée, je viens d'avoir une idée de génie ! L'atome est comme un système planétaire ! Comment ça vous voulez que je vous l'explique ? N'est-ce pas évident ?

Grâce à Mr Perrin, nous savons que les atomes ne sont pas les petites billes que l'on pensait, mais qu'ils contiennent des charges négatives, les électrons. Mais ceux-ci sont minuscules par rapport à la taille de l'atome, ils ne peuvent pas en être le composant principal.

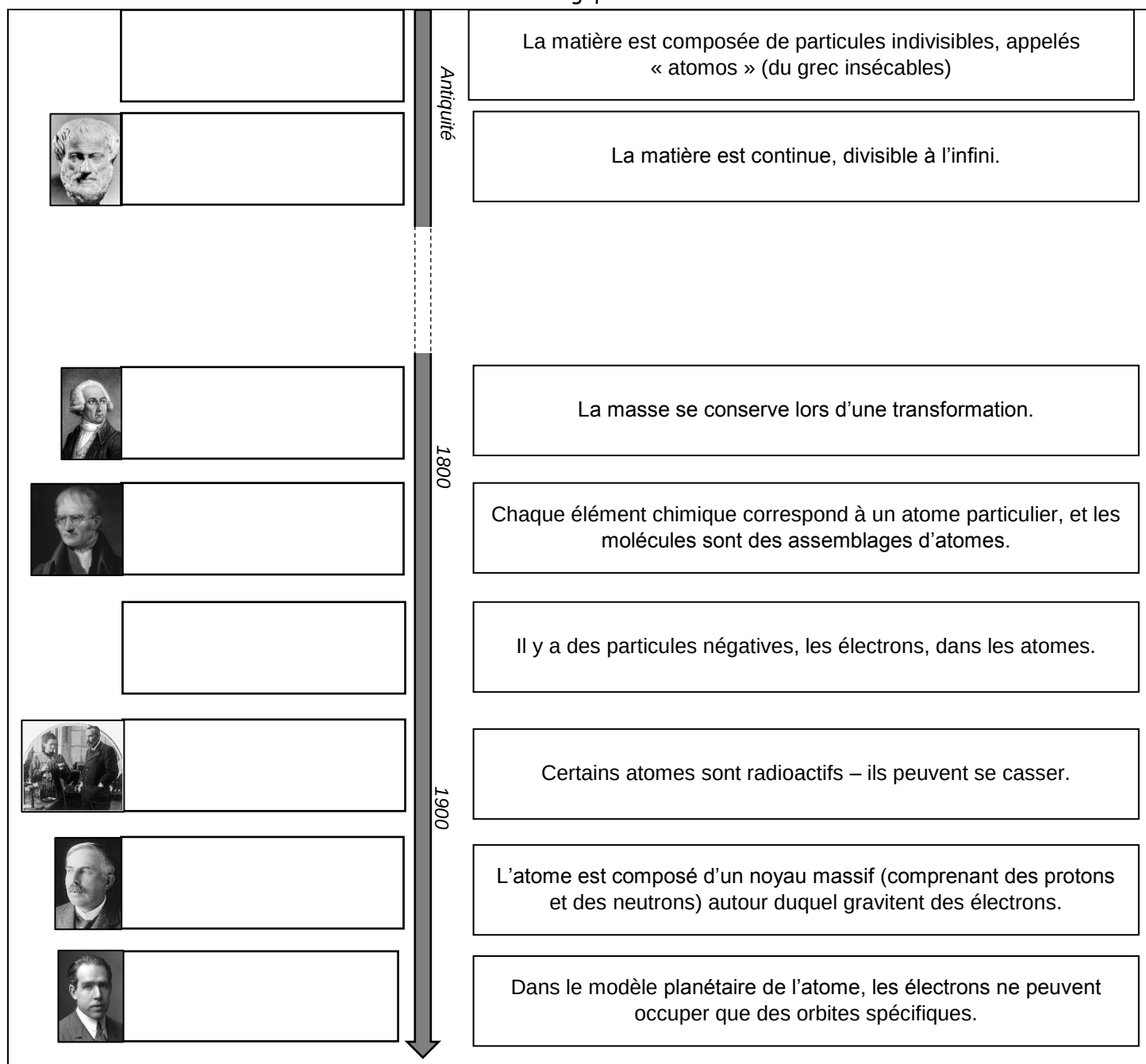
De plus, mes étudiants ont montré que la majeure partie de la masse de l'atome se trouve concentré en son centre, dans un noyau chargé positivement. Et comme, après avoir lu les travaux de Mr et Mme Curie, j'ai compris que ce qu'ils appellent « radioactivité » est en fait la transformation d'un atome en un autre, j'en ai conclu que les atomes pouvaient se casser. Donc le noyau est lui aussi composé de particules, certaines chargées, d'autres pas !

Je propose donc que l'on représente, dès à présent, l'atome comme un gros noyau « Soleil » composé de neutron et de protons, autour duquel gravitent les électrons « planètes ».

Quel génie je suis !

Annexes

Annexe 1 : Frise chronologique - l'histoire de l'atome



Annexe 2 : L'atome d'hélium

Annexe 3 : Notation symbolique						
Elément chimique (symbole)	Notation symbolique	Nombre de masse A	Numéro atomique Z	Nombre de proton	Nombre de neutron	Nombre d'électron
Sodium (.....)	$^{23}_{11}\text{Na}$	23	11			
..... (H)				1	0	
Azote (N)	$^{14}_7\text{N}$					
Hélium (He)				2	2	
Fer (Fe)					30	26
Krypton (Kr)		84				36