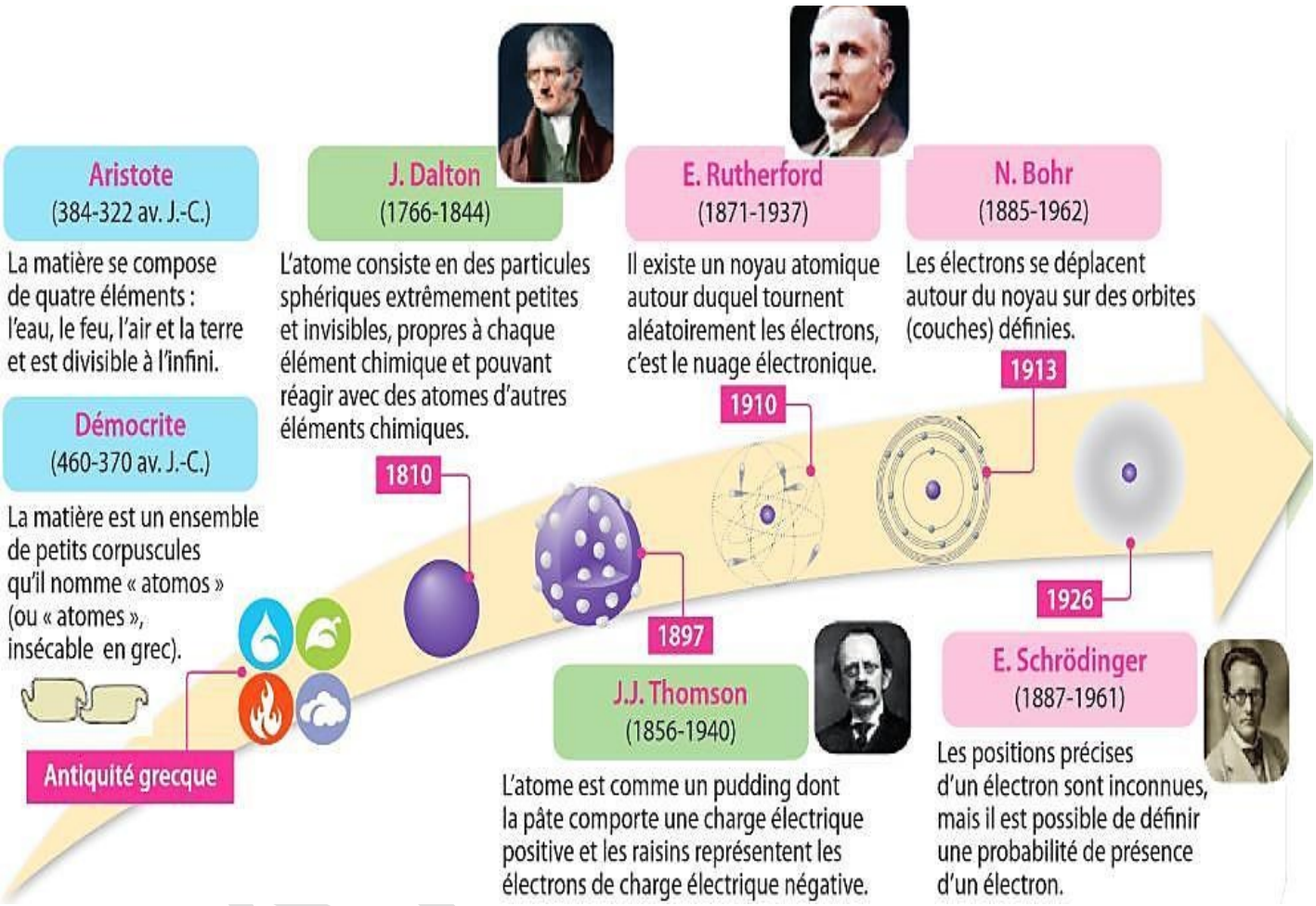
Activité documentaire 1 : L'atome et son noyau

Objectifs : *Citer l'ordre de grandeur de la taille d'un atome ; comparer la taille et la masse d'un atome et de son noyau ; établir l'écriture conventionnelle d'un noyau à partir de sa composition et inversement.*

Situation : on ne peut pas voir un atome, même avec le meilleur microscope optique. Pourtant, les scientifiques ont réussi à le décrire de plus en plus précisément. Comment est fait un atome ?

DOCUMENTS

Document 1 : Évolution du modèle de l'atome



En **1932**, James **Chadwick** découvre que le noyau ne contient pas seulement des particules positives (les **protons**) mais aussi des particules neutres : les **neutrons**.

Document 2 : Masse et charge des particules

Particule	Proton	Neutron	Électron
Masse	$m_p = 1{,}6726 \times 10^{-27}$ kg	$m_n = 1{,}6749 \times 10^{-27}$ kg	$m_e = 9{,}1094 \times 10^{-31}$ kg
Charge électrique	$q_p = +e = +1{,}602 \times 10^{-19}$ C	$q_n = 0$ C	$q_e = -e = -1{,}602 \times 10^{-19}$ C

L'unité de la charge électrique est le coulomb (C). La charge élémentaire e est la plus petite charge électrique qui existe.

Document 3 : Représentation conventionnelle du noyau

Le noyau d'un atome s'écrit : ${}^{A}_{Z}X$

- **X** est le **symbole** de l'élément chimique ;
- **Z** est le **numéro atomique** : c'est le nombre de **protons** du noyau ;
- **A** est le **nombre de masse** : c'est le nombre de **nucléons** (protons + neutrons).

Document 4 : Dimensions

Le diamètre d'un atome est d'environ $d_{atome} = 10^{-10}$ m ; celui de son noyau est d'environ $d_{noyau} = 10^{-15}$ m.

TRAVAIL À RÉALISER

Partie A – Un modèle qui évolue (doc. 1)

1. Compléter le tableau à l'aide de la frise.

Savant	Année	Ce qu'il apporte au modèle de l'atome
Dalton	1810	
Thomson		Découverte de l'électron : l'atome est un « pudding » …
Rutherford	1910	
Chadwick		

2. Pourquoi le modèle de l'atome a-t-il changé au cours des siècles ?

3. Entourer la bonne définition. Un **modèle** est :

a) une photographie exacte de l'atome ;

b) une représentation simplifiée de la réalité, qui permet d'expliquer des observations ;

c) une théorie définitive qui ne changera plus jamais.

Partie B – Composition de l'atome (doc. 1 à 3)

4. Compléter le texte avec les mots : *protons, électrons, nucléons, nuage électronique, neutrons, noyau.*

L'atome est constitué d'un …… central et d'…… qui forment le …… . Le noyau contient des …… : ce sont les …… (chargés +) et les …… (neutres).

5. À partir de l'écriture $^{A}_{Z}X$, comment calculer le nombre de neutrons N du noyau ?

N = ……

6. Un atome est électriquement neutre. Que peut-on dire du nombre d'électrons et du nombre de protons ? Justifier avec le doc. 2.

7. Compléter le tableau (le tableau périodique peut aider pour les symboles).

Élément	Protons	Neutrons	Nucléons A	Électrons	Écriture conventionnelle
Hélium He	2	2			
Carbone C	6	7			
Oxygène O	8	10			
Sodium Na					$^{23}_{11}Na$
Chlore Cl					$^{35}_{17}Cl$

GARAOUCH

Partie C – Taille et masse (doc. 2 et 4)

8. Taille

a) Calculer le quotient d_{atome} / d_{noyau}.

b) Compléter : le noyau est …… fois plus petit que l'atome.

c) Si le noyau était une bille de 1 cm de diamètre, quel serait le diamètre de l'atome ? Exprimer le résultat en km.

d) Entre le noyau et les électrons, il n'y a rien. Comment qualifier la structure de l'atome ?

9. Masse : on étudie l'atome de bore $^{11}_{5}\mathrm{B}$.

a) Donner la composition du noyau (protons, neutrons).

b) Calculer la masse du noyau : m_{noyau} = (nombre de protons) × m_p + (nombre de neutrons) × m_n.

c) Combien d'électrons possède l'atome de bore ? Calculer la masse du nuage électronique $m_{électrons}$.

d) Calculer la masse de l'atome complet : $m_{atome} = m_{noyau} + m_{électrons}$. Que remarque-t-on ?

e) Calculer le rapport m_{noyau} / $m_{électrons}$ et conclure.

Bilan – Je complète

À RETENIR

• L'atome est formé d'un …… (protons + neutrons) et d'…… .

• Le diamètre d'un atome est de l'ordre de …… m ; celui du noyau de l'ordre de …… m.

• L'atome est …… fois plus grand que son noyau : sa structure est …… .

• Presque toute la masse de l'atome est concentrée dans le …… : $m_{atome} \approx$ …… .

• Dans $^{A}_{Z}\mathrm{X}$: Z = nombre de …… ; A = nombre de …… ; N = …… .

GARAOUCH