

Origine de la matière

TP de sciences physiques - niveau 3e

Peut-on fabriquer des atomes avec des jetons de couleur ? Dans ce TP sur l'origine de la matière, tu construis des modèles de noyaux et d'atomes, tu comptes les protons, les neutrons et les électrons, puis tu observes une régularité grâce à un graphique.

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur l'origine de la matière

Déterminer la composition d'atomes à partir de Z et de A, construire leur modèle avec des jetons, repérer que les éléments légers ont à peu près autant de neutrons que de protons et estimer l'échelle noyau-atome.

Matériel

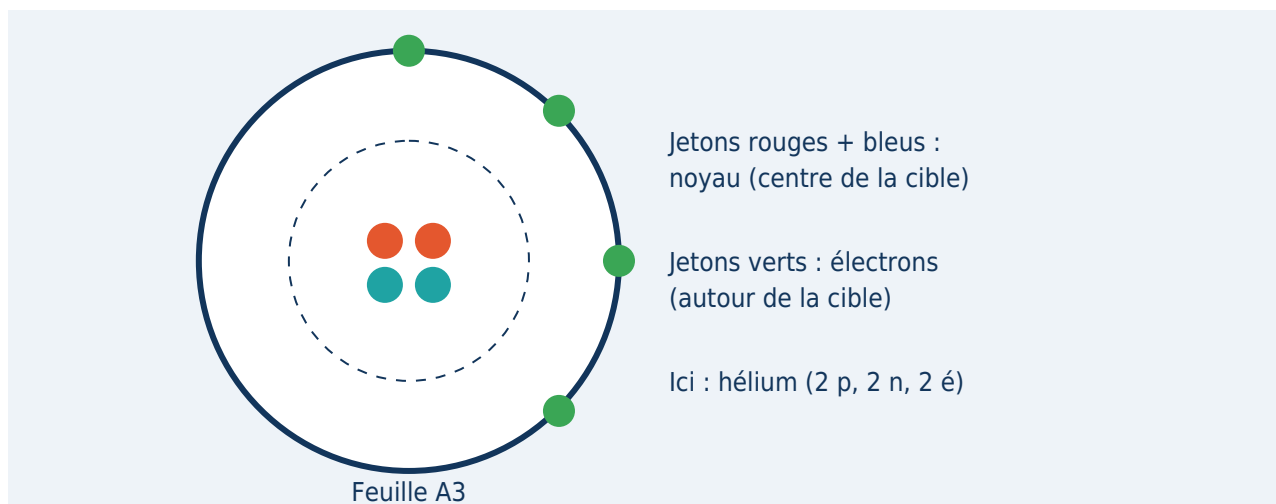
- Une trentaine de jetons rouges (protons)
- Une trentaine de jetons bleus (neutrons)
- Une trentaine de jetons verts (électrons)
- Une feuille A3 dont on dessine une cible circulaire pour chaque atome
- Un extrait de tableau périodique (Z du symbole)
- Une calculatrice, du papier millimétré, une règle

Sécurité

SÉCURITÉ

Ce TP ne présente aucun danger. Veille simplement à ne pas laisser de petits jetons à portée de jeunes enfants et à ranger le matériel à la fin de la séance.

Protocole

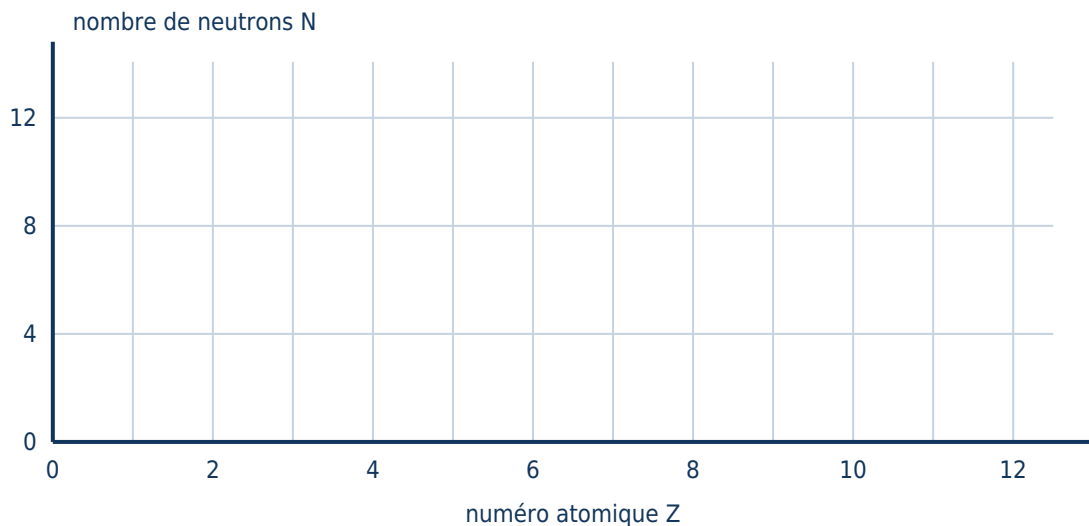


Montage : on construit le noyau au centre de la cible puis on place les électrons autour.

1. Choisis un premier atome parmi la liste du tableau et lis son numéro atomique Z et son nombre de nucléons A .
2. Calcule le nombre de protons, de neutrons ($A - Z$) et d'électrons de l'atome neutre.
3. Place au centre de la cible autant de jetons rouges que de protons et autant de jetons bleus que de neutrons.
4. Place autour de la cible autant de jetons verts que d'électrons.
5. Recompte les nucléons et vérifie que tu retrouves A .
6. Remplis la ligne correspondante du tableau, puis recommence avec chaque atome de la liste.
7. Trace sur le repère le nombre de neutrons en fonction de Z pour tes six atomes et ajoute la droite $N = Z$.
8. Calcule l'échelle : si le noyau est une bille de 1 cm, quel est le diamètre de l'atome ?

Mesures à relever

Atome	Z	A	Protons	Neutrons ($A - Z$)	Électrons
Hydrogène (H)	1	1			
Hélium (He)	2	4			
Lithium (Li)	3	7			
Carbone (C)	6	12			
Oxygène (O)	8	16			
Sodium (Na)	11	23			



Repère à compléter : un point par atome.

Questions

1. Complète le tableau pour les six atomes.
2. Que représente le numéro atomique Z ? Comment retrouve-t-on le nombre de neutrons ?
3. Pourquoi mets-tu autant de jetons verts que de jetons rouges ?
4. Si le noyau était une bille de 1 cm, quel serait le diamètre de l'atome (noyau 10^{-15} m, atome 10^{-10} m) ?
5. Observe ton graphique : comment varie le nombre de neutrons quand Z augmente ? Compare avec la droite $N = Z$.
6. Pourquoi ce modèle avec des jetons posés sur une feuille ne respecte-t-il pas la réalité ? Cite deux limites.
7. Pourquoi la masse de l'atome est-elle presque celle des nucléons seuls ?

Pour aller plus loin

- Construis le noyau du fer ($Z = 26$, $A = 56$) : combien de jetons rouges et bleus faut-il ? Que remarques-tu ?
- Cherche les noyaux d'hydrogène et d'hélium dans ton tableau et explique pourquoi ce sont les premiers formés après le Big Bang.