

Exercice 1 : masse d'un atome**Données** Pour tous les exercices de la page

- Masse d'un nucléon : $m_n = 1,67 \times 10^{-27}$ kg ;
- Masse d'un électron : $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$ kg ;
- Charge élémentaire : $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C.

Masse d'un atome**13 Calculer la masse d'un atome**

✓ MATH : Pratiquer le calcul numérique

Le mercure, seul métal liquide à température ambiante, a une densité très élevée. En effet, tandis qu'une goutte d'eau a une masse de 35 mg, une même goutte de mercure a une masse presque quatorze fois plus grande. Un des isotopes du mercure a pour notation symbolique ${}_{80}^{202}\text{Hg}$.

1. Donner la composition de cet atome.
2. Calculer la masse de cet atome. Exprimer le résultat en kg puis en g.
3. Combien d'atomes y a-t-il dans une goutte de mercure ?

Exercice 2 : masse d'un atome**Dimensions d'un atome****Données** Pour les exercices 15 et 16

- Rayon d'un atome de césium : $r_{\text{atome}} = 260$ pm ;
- Rayon du noyau d'un atome de césium : $r_{\text{noyau}} = 7,1$ fm.

15 Convertir les unités

✓ MATH : Pratiquer le calcul numérique

L'atome de césium est un des plus gros atomes.

1. Exprimer les rayons de l'atome de césium et de son noyau en mètre.
2. Exprimer les deux rayons en notation scientifique.
3. Calculer le rapport $\frac{r_{\text{atome}}}{r_{\text{noyau}}}$. Que peut-on en conclure ?

Correction des exercices :**Exercice 1 :**

1. Cet atome de mercure est composé de 202 nucléons dont 80 protons et $N = A - Z = 202 - 80 = 122$ neutrons. Il possède aussi 80 électrons car il est électriquement neutre.

2. On sait que la masse d'un atome est égale à : $m_{\text{atome}} = A \cdot m_{\text{nucléon}}$

Ainsi, $m_{\text{mercure}} = 202 \times 1,67 \times 10^{-27} = 3,37 \times 10^{-25}$ kg = $3,37 \times 10^{-22}$ g

3. Calcul de la masse d'une goutte de mercure : $m_{\text{goutte}} = 14 \cdot m_{\text{eau}} = 14 \times 35 = 490$ mg = $4,9 \times 10^{-1}$ g

On calcule alors le nombre d'atomes de mercure dans la goutte :

$m_{\text{goutte}} = N_{\text{mercure}} \cdot m_{\text{mercure}}$ avec N_{mercure} le nombre d'atomes de mercure dans la goutte.

Ainsi, $N_{\text{mercure}} = \frac{m_{\text{goutte}}}{m_{\text{mercure}}} = \frac{4,9 \times 10^{-1}}{3,37 \times 10^{-22}} = 1,45 \times 10^{21}$ atomes.

Une goutte de mercure contient donc $1,45 \times 10^{21}$ atomes.

Exercice 2 :

1. On sait que $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$, donc $r_{\text{atome}} = 260 \times 10^{-12} \text{ m}$

De même, $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$, donc $r_{\text{noyau}} = 7,1 \times 10^{-15} \text{ m}$

2. Le rayon du noyau est, en notation scientifique, $r_{\text{noyau}} = 7,1 \times 10^{-15} \text{ m}$

Le rayon de l'atome sera égal à $r_{\text{atome}} = 2,60 \times 10^{-10} \text{ m}$ en notation scientifique.

3. $\frac{r_{\text{atome}}}{r_{\text{noyau}}} = \frac{2,60 \times 10^{-10}}{7,1 \times 10^{-15}} \simeq 36\,620$

On peut conclure que l'atome est principalement constitué de vide.