

Modèle de l'atome

Corrigé du TP - niveau 2de

Voici le corrigé du TP sur l'atome et le modèle de l'atome : résultats types pour la feuille d'aluminium, réponses détaillées aux questions et compte rendu modèle. Tes mesures peuvent différer un peu selon la marque de la feuille et la précision de ta balance.

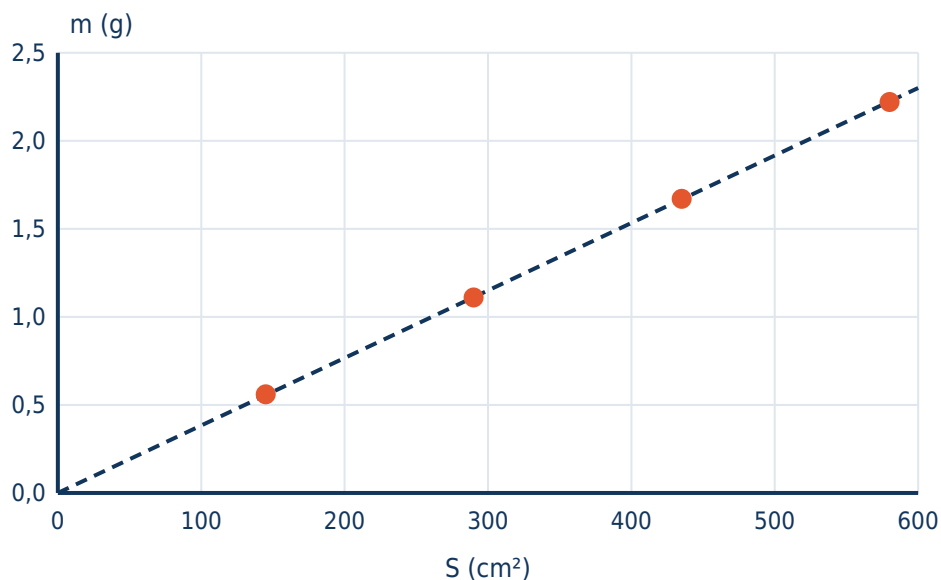
L'essentiel : Un atome est constitué d'un noyau, de protons chargés positivement et de neutrons neutres, entouré d'électrons chargés négativement ; il est neutre. Ce corrigé du TP de physique-chimie Seconde sur « Modèle de l'atome » donne des résultats types, les réponses aux questions et un compte rendu modèle, avec les erreurs fréquentes à éviter. Les valeurs mesurées peuvent varier légèrement ; PDF gratuit.

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

Résultats types : corrigé du TP sur l'atome

Grandeur	Symbole et unité	Valeur
Longueur	L (cm)	29,0
Largeur	l (cm)	20,0
Surface	S (cm ²)	580
Masse	m (g)	2,22
Volume	V (cm ³)	0,822
Épaisseur	e (μm)	14,2
Nombre de couches d'atomes	n	$4,9 \times 10^4$
Masse d'un atome Al	m_{Al} (kg)	$4,51 \times 10^{-26}$
Nombre d'atomes (par la masse)	N	$4,92 \times 10^{22}$

Rectangle	S (cm ²)	m (g)
1	145	0,56
2	290	1,11
3	435	1,67
4	580	2,22



Courbe tracée à partir des mesures : m est proportionnelle à S.

Réponses aux questions

- $S = L \times l = 29,0 \times 20,0 = \mathbf{580 \text{ cm}^2}$.
- $V = m \div \rho = 2,22 \div 2,70 = \mathbf{0,822 \text{ cm}^3}$. Puis $e = V \div S = 0,822 \div 580 = 1,42 \times 10^{-3} \text{ cm} = 1,42 \times 10^{-5} \text{ m} = \mathbf{14,2 \text{ }\mu\text{m}}$.
- $n = e \div d = 1,42 \times 10^{-5} \div 2,9 \times 10^{-10} = 4,9 \times 10^4$: environ **50 000 couches**, soit un ordre de grandeur de 10^4 à 10^5 .
- $m_{\text{Al}} \approx 27 \times 1,67 \times 10^{-27} = 4,51 \times 10^{-26} \text{ kg}$. La masse du rectangle est $2,22 \text{ g} = 2,22 \times 10^{-3} \text{ kg}$, donc $N = 2,22 \times 10^{-3} \div 4,51 \times 10^{-26} = \mathbf{4,92 \times 10^{22} \text{ atomes}}$.
- $V = 0,822 \text{ cm}^3 = 8,22 \times 10^{-7} \text{ m}^3$; $d^3 = (2,9 \times 10^{-10})^3 = 2,44 \times 10^{-29} \text{ m}^3$; $N = 8,22 \times 10^{-7} \div 2,44 \times 10^{-29} = \mathbf{3,4 \times 10^{22}}$. Les deux méthodes donnent le **même ordre de grandeur (10^{22})** ; l'écart vient du modèle simplifié (atomes assimilés à des cubes, alors qu'ils sont plus serrés).
- L'épaisseur, $14 \text{ }\mu\text{m}$, est bien inférieure au millimètre, plus petite graduation de la règle : on ne pourrait lire qu'un résultat nul. On passe donc par la masse et la masse volumique.
- Ensuite, avec un petit carré, la masse serait d'environ $0,1 \text{ g}$: l'incertitude de $0,01 \text{ g}$ représenterait près de 10% de la mesure, contre moins de $0,5 \%$ pour $2,22 \text{ g}$.
- Première source : la feuille n'est pas parfaitement plane (plis), ce qui fausse L et l donc S. Seconde : la valeur de ρ ou le diamètre d des atomes sont des valeurs de référence ; l'aluminium alimentaire peut aussi contenir une très fine couche de graisse ou d'alliage, ce qui augmente légèrement la masse et donc e.
- Puis, les points sont alignés avec l'origine : **m est proportionnelle à S** (la feuille a une épaisseur uniforme). Coefficient directeur : $(2,22 - 0,56) \div (580 - 145) = 3,8 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} = \rho \times e$. Donc $e = 3,8 \times 10^{-3} \div 2,70 = 1,4 \times 10^{-3} \text{ cm} = \mathbf{14 \text{ }\mu\text{m}}$, en accord avec la valeur précédente.

Conclusion et compte rendu modèle

Ainsi, nous avons étudié une feuille d'aluminium alimentaire pour estimer à quelle échelle se situent les atomes. De plus, un rectangle de 29,0 cm sur 20,0 cm a une masse de 2,22 g. Avec la masse volumique de l'aluminium ($2,70 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$), nous obtenons un volume de $0,822 \text{ cm}^3$, donc une épaisseur de $14,2 \text{ }\mu\text{m}$. Ensuite, en prenant un diamètre atomique de $2,9\times 10^{-10} \text{ m}$, cela représente environ $4,9\times 10^4$ couches d'atomes. À partir de la masse d'un atome ($4,51\times 10^{-26} \text{ kg}$), nous trouvons $4,92\times 10^{22}$ atomes dans le rectangle ; le calcul par les volumes donne $3,4\times 10^{22}$, soit le même ordre de grandeur.

Par ailleurs, les atomes sont donc extrêmement petits et nombreux. Par ailleurs, ce résultat est cohérent avec le modèle de l'atome : sa masse est celle de son noyau, $A \times 1,67\times 10^{-27} \text{ kg}$, et son diamètre est de l'ordre de 10^{-10} m . Puis les principales incertitudes viennent de la précision de la balance, des dimensions du rectangle et de la valeur du diamètre atomique.

Erreurs fréquentes en TP

- Oublier de convertir les cm en m (ou les μm en m) avant de diviser par le diamètre de l'atome.
- Mélanger g et kg : la masse de l'atome est en kg, celle du rectangle doit l'être aussi.
- Calculer l'épaisseur avec S en cm^2 et V en m^3 sans harmoniser les unités.
- Écrire un résultat avec dix chiffres alors que les données n'en ont que deux ou trois : on garde 3 chiffres significatifs au plus.
- Peser la feuille froissée ou avec des morceaux de ruban adhésif collés dessus.

Retour au TP

Tout le chapitre « Le modèle de l'atome » en seconde

- Le cours : Le modèle de l'atome
- Les exercices : Le modèle de l'atome
- Le corrigé des exercices : Le modèle de l'atome
- Le TP : Le modèle de l'atome
- Le QCM : Le modèle de l'atome

Chapitre précédent : Quantité de matière et mole (corrigé du TP)

Chapitre suivant : Éléments chimiques et classification périodique (corrigé du TP)

Retrouve aussi tous les corrigés du TP en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.