

Modèle de l'atome

Corrigé des exercices - niveau 2de

Voici le corrigé détaillé des exercices sur le modèle de l'atome. Ensuite, compare chaque réponse avec la tienne, vérifie les unités et les chiffres significatifs, puis relis l'explication quand tu as hésité.

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

La correction détaillée : corrigé sur le modèle de l'atome

Correction de l'exercice 1 : Compléter un texte

L'atome est constitué d'un **noyau** central, qui contient des **protons** (charge positive) et des **neutrons** (sans charge), ensemble appelés **nucléons**. Autour du noyau se déplacent les **électrons**, de charge négative. Puis l'atome est électriquement **neutre**. De plus, le nombre de protons s'appelle le numéro atomique, noté **Z**, et le nombre de nucléons se note **A**.

Correction de l'exercice 2 : Vrai ou faux ?

- a. **Faux** : le noyau contient les protons et les neutrons ; les électrons sont à l'extérieur.
- b. **Vrai** : les électrons sont environ 1 800 fois plus légers qu'un nucléon.
- c. **Faux** : même Z signifie même nombre de protons ; le nombre de neutrons peut différer (isotopes).
- d. **Vrai** : $10^{-10} \div 10^{-15} = 10^5$.
- e. **Faux** : l'ion a le même noyau ; seul le nombre d'électrons change.

Correction de l'exercice 3 : Lire des symboles

Noyau	Protons (Z)	Neutrons (A – Z)	Électrons
$^{14}_6\text{C}$	6	$14 - 6 = 8$	6
$^{16}_8\text{O}$	8	$16 - 8 = 8$	8
$^{35}_{17}\text{Cl}$	17	$35 - 17 = 18$	17

$^{56}_{26}\text{Fe}$	26	$56 - 26 = 30$	26
$^{27}_{13}\text{Al}$	13	$27 - 13 = 14$	13

Correction de l'exercice 4 : Retrouver le symbole

- a. 19 électrons dans l'atome neutre donc $Z = 19$: c'est le potassium. $A = 19 + 20 = 39$.
Symbole : $^{39}_{19}\text{K}$.
- b. $Z = 15$: phosphore ; $A = 15 + 16 = 31$. Symbole : $^{31}_{15}\text{P}$.
- c. $A = 40$ et $N = 22$ donc $Z = A - N = 40 - 22 = 18$: c'est l'argon. Symbole : $^{40}_{18}\text{Ar}$.

Correction de l'exercice 5 : Un atome en images

- Ensuite, le schéma montre **3 protons, 4 neutrons et 3 électrons**.
- $Z = 3$; $A = 3 + 4 = 7$. Symbole : ^7_3Li .
- $q = Z \times e = 3 \times 1,60 \times 10^{-19} = \mathbf{4,80 \times 10^{-19} \text{ C}}$.
- Par ailleurs, l'atome perd un électron : il reste 3 protons et 2 électrons, donc $q = (3 - 2) e = +e = \mathbf{+1,60 \times 10^{-19} \text{ C}}$. C'est le cation lithium Li^+ .

Correction de l'exercice 6 : Ordres de grandeur

- $1,0 \times 10^{-10} \div 1,7 \times 10^{-15} = 5,9 \times 10^4$, soit un ordre de grandeur de $\mathbf{10^5}$.
- Puis le diamètre de l'atome serait $5,9 \times 10^4 \times 1,0 \text{ cm} = 5,9 \times 10^4 \text{ cm} = \mathbf{5,9 \times 10^2 \text{ m}}$, soit environ 590 m.
- Ensuite, le noyau est minuscule devant l'atome : la structure de l'atome est **lacunaire** (presque entièrement du vide).

Correction de l'exercice 7 : Masse d'un atome de cuivre

- $m_{\text{Cu}} \approx A \times m_{\text{nucléon}} = 63 \times 1,67 \times 10^{-27} = \mathbf{1,05 \times 10^{-25} \text{ kg}}$.
- $m_{\text{électrons}} = 29 \times 9,11 \times 10^{-31} = \mathbf{2,64 \times 10^{-29} \text{ kg}}$.
- Rapport : $2,64 \times 10^{-29} \div 1,05 \times 10^{-25} = 2,5 \times 10^{-4}$, soit environ 0,025 %. Puis la masse des électrons est négligeable : la masse de l'atome est celle de son noyau.
- $N = m \div m_{\text{Cu}} = 6,3 \times 10^{-3} \div 1,05 \times 10^{-25} = \mathbf{6,0 \times 10^{22} \text{ atomes}}$.

Correction de l'exercice 8 : Isotopes

- ${}^1_1\text{H} : 1 - 1 = \mathbf{0 \text{ neutron}} ; {}^2_1\text{H} : \mathbf{1 \text{ neutron}} ; {}^3_1\text{H} : \mathbf{2 \text{ neutrons}}.$
- $m({}^2\text{H}) \approx 2 \times 1,67 \times 10^{-27} = 3,34 \times 10^{-27} \text{ kg}$, soit **deux fois** la masse de ${}^1\text{H}$ ($1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$).
- $37 - 35 = \mathbf{2 \text{ neutrons de plus}}.$
- De plus, ils ont le même numéro atomique Z (donc le même nombre d'électrons et les mêmes propriétés chimiques) mais des nombres de nucléons différents : ce sont des isotopes du même élément.

Correction de l'exercice 9 : Atomes et ions

Ion	Protons	Électrons	Charge de l'ion	Nature
Mg^{2+}	12	10	$+2e = +3,20 \times 10^{-19} \text{ C}$	cation (2 électrons perdus)
F^-	9	10	$-e = -1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$	anion (1 électron gagné)
Al^{3+}	13	10	$+3e = +4,80 \times 10^{-19} \text{ C}$	cation (3 électrons perdus)
S^{2-}	16	18	$-2e = -3,20 \times 10^{-19} \text{ C}$	anion (2 électrons gagnés)

Correction de l'exercice 10 : L'expérience de Rutherford

Exemple de rédaction. Presque toutes les particules α (9 999 sur 10 000) traversent l'or sans déviation : la matière est donc essentiellement **vide**, les atomes sont lacunaires. Ensuite, une particule sur 10 000 seulement est fortement déviée, voire renvoyée en arrière : elle rencontre un obstacle très petit, ce qui indique que le **noyau est minuscule**, de l'ordre de 10^{-4} fois le diamètre de l'atome si l'on raisonne sur la proportion des chocs. Comme les particules α sont positives et repoussées, le noyau est **chargé positivement**. Enfin, une particule α est lourde (quatre nucléons) et elle rebondit : l'obstacle est au moins aussi massif qu'elle, donc **la masse de l'atome est concentrée dans le noyau**. Par ailleurs, les électrons, très légers, occupent le reste du volume.

Correction de l'exercice 11 : Les ions du fer

- $\text{Fe}^{2+} : \mathbf{26 \text{ protons, 24 électrons}} ; \text{Fe}^{3+} : \mathbf{26 \text{ protons, 23 électrons}}.$
- $q(\text{Fe}^{2+}) = +2e = \mathbf{+3,20 \times 10^{-19} \text{ C}} ; q(\text{Fe}^{3+}) = +3e = \mathbf{+4,80 \times 10^{-19} \text{ C}}.$
- $m(\text{Fe}) \approx 56 \times 1,67 \times 10^{-27} = \mathbf{9,35 \times 10^{-26} \text{ kg}}$. Trois électrons perdus : $3 \times 9,11 \times 10^{-31} = 2,73 \times 10^{-30} \text{ kg}$, soit $2,9 \times 10^{-5}$ de la masse (0,003 %) : **négligeable**.

Correction de l'exercice 12 : Masse du noyau en fonction de A

1. $A = 27 : m \approx 45 \times 10^{-27} \text{ kg}$, soit **$4,5 \times 10^{-26} \text{ kg}$** ; $A = 56 : m \approx 94 \times 10^{-27} \text{ kg}$, soit **$9,4 \times 10^{-26} \text{ kg}$** .
2. Puis la masse est **proportionnelle** à A : chaque nucléon a la même masse.
3. Coefficient directeur : $(93,5 - 1,67) \times 10^{-27} \div (56 - 1) = \mathbf{1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}}$ par nucléon : c'est la masse d'un nucléon.
4. $m = 40 \times 1,67 \times 10^{-27} = \mathbf{6,68 \times 10^{-26} \text{ kg}}$.

Correction de l'exercice 13 : Les isotopes du chlore

1. Ensuite, le plus abondant est ^{35}Cl (75,8 %) ; $75,8 + 24,2 = \mathbf{100,0 \%}$.
2. $^{35}\text{Cl} : 35 - 17 = \mathbf{18 \text{ neutrons}}$; $^{37}\text{Cl} : 37 - 17 = \mathbf{20 \text{ neutrons}}$.
3. $A_{\text{moy}} = 0,758 \times 35 + 0,242 \times 37 = 26,53 + 8,954 = \mathbf{35,5}$.
4. $m \approx 35,5 \times 1,67 \times 10^{-27} = \mathbf{5,93 \times 10^{-26} \text{ kg}}$.

Correction de l'exercice 14 : Les trajectoires de Rutherford

1. Puis la trajectoire **A** (traversée sans déviation) : l'atome est essentiellement **vide**.
2. B passe près du noyau chargé positivement : elle est **repoussée** et déviée (force électrique répulsive), mais pas assez de près pour rebrousser chemin.
3. C subit un choc quasi frontal : le noyau est **chargé positivement, très massif et très petit** (peu de particules sont renvoyées).

Correction de l'exercice 15 : Retrouver un élément par sa charge

1. $Z = q \div e = 3,04 \times 10^{-18} \div 1,60 \times 10^{-19} = \mathbf{19}$.
2. $Z = 2,08 \times 10^{-18} \div 1,60 \times 10^{-19} = \mathbf{13}$.
3. De plus, le premier est le **potassium**, le second l'**aluminium**.

Correction de l'exercice 16 : Combien d'atomes dans une pépite ?

1. $m \approx 197 \times 1,67 \times 10^{-27} = \mathbf{3,29 \times 10^{-25} \text{ kg}}$.
2. $N = 2,0 \times 10^{-3} \div 3,29 \times 10^{-25} = \mathbf{6,1 \times 10^{21} \text{ atomes}}$.
3. Chaque atome neutre a 79 électrons : $79 \times 6,1 \times 10^{21} = \mathbf{4,8 \times 10^{23} \text{ électrons}}$.

Correction de l'exercice 17 : La molécule d'eau

1. Protons : $2 \times 1 + 8 = \mathbf{10}$; neutrons : $0 + 8 = \mathbf{8}$; électrons : **10**. Charges égales et opposées : la molécule est **neutre**.
2. $A = 2 \times 1 + 16 = 18$; $m \approx 18 \times 1,67 \times 10^{-27} = \mathbf{3,01 \times 10^{-26} \text{ kg}}$.
3. $N = 1,0 \div 3,01 \times 10^{-26} = \mathbf{3,3 \times 10^{25} \text{ molécules}}$.

Correction de l'exercice 18 : Densité de l'atome et du noyau

1. $V_{\text{atome}} = (4/3)\pi(5,0 \times 10^{-11})^3 = \mathbf{5,2 \times 10^{-31} \text{ m}^3}$; $V_{\text{noyau}} = (4/3)\pi(8,5 \times 10^{-16})^3 = \mathbf{2,6 \times 10^{-45} \text{ m}^3}$.
2. $\rho_{\text{atome}} = 1,67 \times 10^{-27} \div 5,2 \times 10^{-31} = \mathbf{3,2 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}}$; $\rho_{\text{noyau}} = 1,67 \times 10^{-27} \div 2,6 \times 10^{-45} = \mathbf{6,5 \times 10^{17} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}}$.
3. Ensuite, le rapport vaut $6,5 \times 10^{17} \div 3,2 \times 10^3 \approx 2 \times 10^{14}$: le noyau est **d'une densité colossale**, car toute la masse est concentrée dans un volume minuscule.

Correction de l'exercice 19 : Découverte de l'électron

1. Par ailleurs, le faisceau est attiré par la plaque **positive** : les particules sont **chargées négativement** (charges opposées s'attirent).
2. Puis ces particules sont présentes dans **tous les atomes**, quel que soit l'élément : ce sont des constituants universels de la matière.
3. Ensuite, l'atome n'est **pas indivisible** : il contient des particules plus petites, les électrons.

Correction de l'exercice 20 : Atome mystère

1. Protons + électrons = 26 avec $p = e$ donc $Z = \mathbf{13}$.
2. $N = 40 - 26 = \mathbf{14 \text{ neutrons}}$; $A = 13 + 14 = \mathbf{27}$.
3. Symbole : ${}^{27}_{13}\mathbf{Al}$; $q_{\text{noyau}} = 13 \times 1,60 \times 10^{-19} = \mathbf{2,08 \times 10^{-18} \text{ C}}$.
4. Al^{3+} : $13 - 3 = \mathbf{10 \text{ électrons}}$; charge $+3e = \mathbf{+4,80 \times 10^{-19} \text{ C}}$.

Comment progresser après ce corrigé

Donc, si tu t'es trompé sur A et Z, retiens que Z est en bas et se lit comme le nombre de protons ; ensuite $A - Z$ donne les neutrons. Puis pour les puissances de dix, écris toujours le calcul complet avec les unités et garde le même nombre de chiffres significatifs que les données. Refais les exercices 6 et 7 sans regarder le corrigé : ils servent de modèle pour

tous les calculs d'ordres de grandeur du chapitre.

[Retour aux énoncés des exercices](#)

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 TP : Le modèle de l'atome
- Le corrigé du TP : Le modèle de l'atome
- Le QCM : Le modèle de l'atome

Chapitre précédent : Quantité de matière et mole (corrigé des exercices)

Chapitre suivant : Éléments chimiques et classification périodique (corrigé des exercices)

Retrouve aussi tous les corrigés des exercices en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.