

Modèle de l'atome

Exercices de sciences physiques - niveau 2de

Voici dix exercices pour travailler le modèle de l'atome : constituants, notation symbolique, ordres de grandeur, masses, isotopes et ions. Constantes utiles : $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; masse d'un nucléon $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; masse de l'électron $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.
Puis cherche seul avant de consulter le corrigé séparé.

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. Pour s'entraîner sur « Modèle de l'atome » en Seconde, la fiche propose 20 exercices progressifs : compléter un texte, lire des symboles et retrouver le symbole. Le corrigé détaillé est sur une page séparée ; fiche gratuite, à imprimer en PDF.

Par ailleurs, cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur le modèle de l'atome

Exercice 1 : Compléter un texte

Recopie et complète avec : noyau, électrons, protons, neutrons, nucléons, neutre, Z, A.

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

Exercice 2 : Vrai ou faux ?

Dis si chaque affirmation est vraie ou fausse et justifie en une phrase.

- De plus, le noyau contient les électrons.
- Ensuite, la masse d'un atome est essentiellement celle de son noyau.
- Deux atomes de même numéro atomique ont forcément le même nombre de neutrons.
- Par ailleurs, le diamètre d'un atome est environ 10^5 fois celui de son noyau.

e. Puis un ion a un noyau différent de celui de l'atome dont il provient.

Exercice 3 : Lire des symboles

De plus, pour chacun des noyaux suivants, donne le nombre de protons, de neutrons et d'électrons de l'atome neutre correspondant : $^{14}_6\text{C}$; $^{16}_8\text{O}$; $^{35}_{17}\text{Cl}$; $^{56}_{26}\text{Fe}$; $^{27}_{13}\text{Al}$. Présente la réponse dans un tableau.

Exercice 4 : Retrouver le symbole

Symboles utiles : Z = 15 phosphore P ; Z = 18 argon Ar ; Z = 19 potassium K.

- Ensuite, un atome possède 19 électrons et 20 neutrons. Puis écris son symbole ^A_ZX .
- De plus, un noyau contient 15 protons et 16 neutrons. Ensuite, écris son symbole.
- Par ailleurs, un atome a pour nombre de nucléons 40 et contient 22 neutrons. Identifie l'élément et écris son symbole.

Exercice 5 : Un atome en images

Donc, le schéma ci-dessous représente un atome. Puis les protons sont en orange, les neutrons en vert et les électrons en violet.

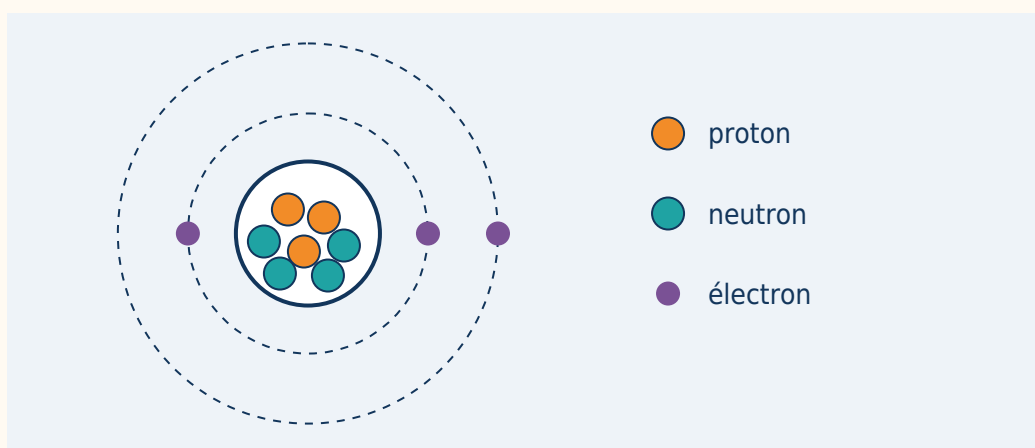


Schéma simplifié, hors échelle, d'un atome.

- Compte les protons, les neutrons et les électrons.
- Ensuite, détermine Z et A, puis écris le symbole ^A_ZX sachant que l'élément est le lithium (symbole Li).
- Puis calcule la charge du noyau en coulombs.
- De plus, l'atome perd son électron le plus éloigné du noyau. Quelle est la charge de l'ion obtenu ? Ensuite, écris sa formule.

Exercice 6 : Ordres de grandeur

Enfin, le diamètre de l'atome d'hydrogène vaut environ $1,0 \times 10^{-10}$ m ; celui de son noyau (un seul proton) environ $1,7 \times 10^{-15}$ m.

1. Par ailleurs, calcule le rapport entre les deux diamètres. Puis donne l'ordre de grandeur.
2. Si le noyau était une bille de 1,0 cm de diamètre, quel serait, en mètres, le diamètre de l'atome ?
3. Que traduit ce résultat sur la structure de l'atome ?

Exercice 7 : Masse d'un atome de cuivre

Ensuite, on considère l'atome $^{63}_{29}\text{Cu}$.

1. Ensuite, calcule sa masse approchée à partir de A.
2. Puis calcule la masse de ses 29 électrons.
3. Quelle fraction de la masse de l'atome représente celle des électrons ? Conclue.
4. De plus, un fil de cuivre a une masse de 6,3 g. Combien d'atomes contient-il ?

Exercice 8 : Isotopes

L'hydrogène possède trois isotopes : ^1_1H , ^2_1H (deutérium) et ^3_1H (tritium). Ensuite, le chlore naturel est un mélange de $^{35}_{17}\text{Cl}$ et $^{37}_{17}\text{Cl}$.

1. Par ailleurs, donne le nombre de neutrons de chacun des isotopes de l'hydrogène.
2. Puis compare la masse approchée d'un atome de deutérium à celle d'un atome ^1_1H .
3. Combien de neutrons de plus possède $^{37}_{17}\text{Cl}$ que $^{35}_{17}\text{Cl}$?
4. Pourquoi dit-on que ces atomes sont des isotopes d'un même élément ?

Exercice 9 : Atomes et ions

Complète un tableau donnant, pour les ions Mg^{2+} ($Z = 12$), F^- ($Z = 9$), Al^{3+} ($Z = 13$) et S^{2-} ($Z = 16$) : le nombre de protons, le nombre d'électrons et la charge de l'ion en coulombs. Précise pour chacun s'il s'agit d'un cation ou d'un anion et combien d'électrons l'atome correspondant a gagnés ou perdus.

Exercice 10 : L'expérience de Rutherford

Puis, en 1911, Rutherford envoie un faisceau de particules α (noyaux d'hélium, chargés positivement) sur une feuille d'or de quelques micromètres d'épaisseur. Sur 10 000 particules, environ 9 999 traversent la feuille sans être déviées ; une seule en moyenne est renvoyée vers l'arrière.

Rédige un texte argumenté (six à huit lignes) qui explique ce que ces observations permettent de conclure sur la taille du noyau, sa charge, sa masse et le contenu de l'espace de l'atome.

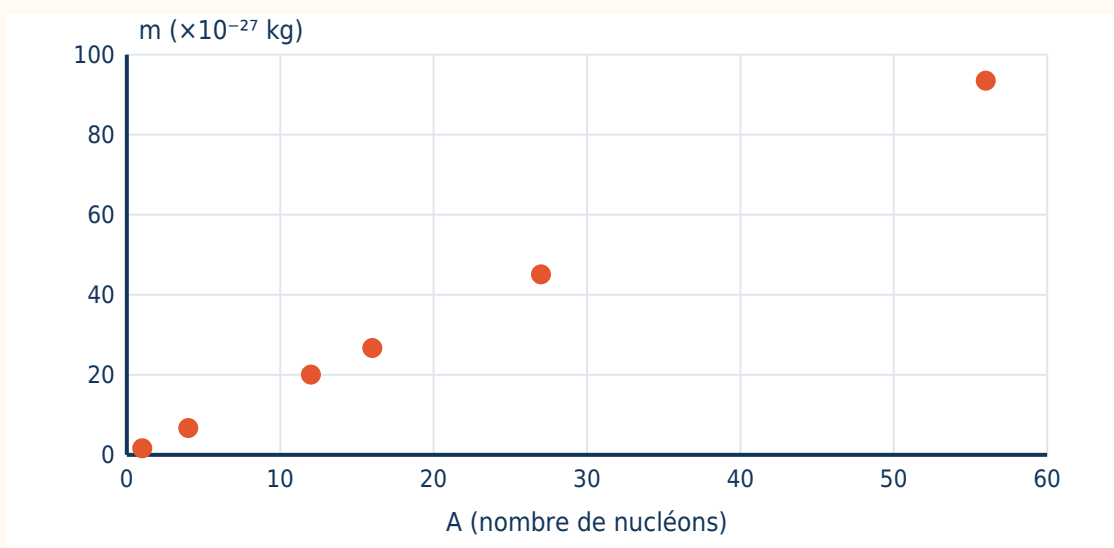
Exercice 11 : Les ions du fer

Ainsi, le fer ($Z = 26$, $A = 56$) forme les ions Fe^{2+} et Fe^{3+} .

1. Ensuite, donne le nombre de protons et d'électrons de chaque ion.
2. Puis calcule la charge de chaque ion en coulombs ($e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$).
3. De plus, calcule la masse de l'atome de fer, puis la variation de masse quand il devient Fe^{3+} ($m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$). Peut-on la négliger ?

Exercice 12 : Masse du noyau en fonction de A

Par ailleurs, on a calculé la masse approchée de noyaux en fonction de leur nombre de nucléons A . Ensuite, le graphique montre m (en 10^{-27} kg) pour six noyaux.



Points : $A = 1 ; 4 ; 12 ; 16 ; 27 ; 56$.

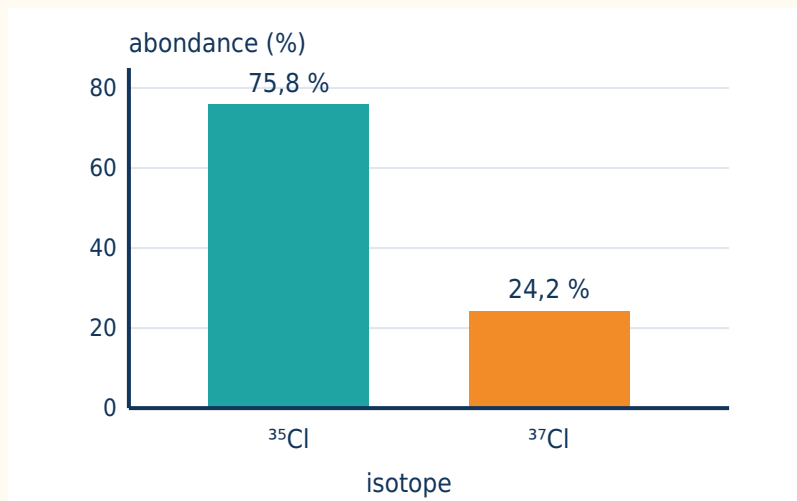
1. Par ailleurs, lis la masse approchée du noyau pour $A = 27$ et $A = 56$.
2. Puis les points sont alignés sur une droite passant par l'origine : que cela traduit-il ?
3. Ensuite, détermine le coefficient directeur de cette droite et donne sa signification

physique.

4. Utilise-le pour prévoir la masse d'un noyau de $A = 40$.

Exercice 13 : Les isotopes du chlore

De plus, le chlore naturel est un mélange de deux isotopes dont l'histogramme d'abondance est donné ci-dessous.

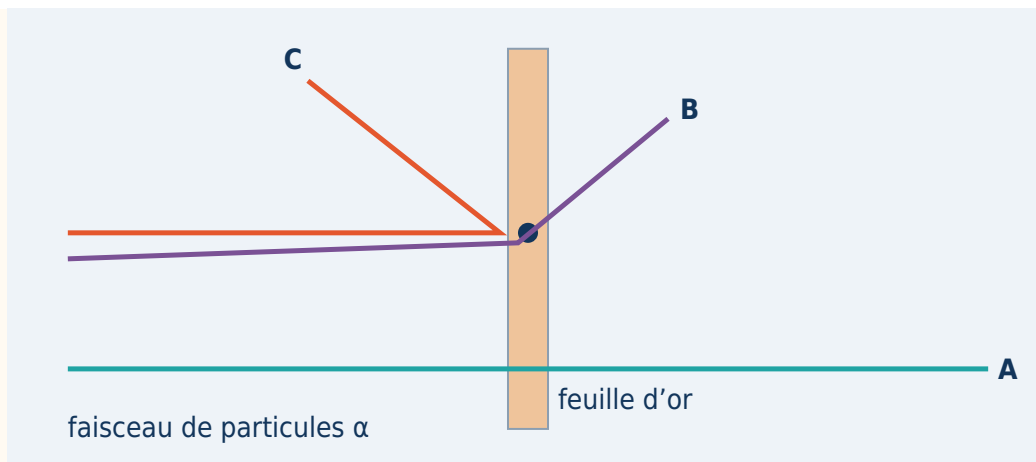


Abondances naturelles des isotopes du chlore.

1. Quel isotope est le plus abondant ? Puis vérifie que la somme des abondances vaut 100 %.
2. Combien de neutrons contient chaque isotope ?
3. De plus, calcule le nombre moyen de nucléons d'un atome de chlore naturel : $A_{\text{moy}} = 0,758 \times 35 + 0,242 \times 37$.
4. Ensuite, en déduis la masse moyenne approchée d'un atome de chlore.

Exercice 14 : Les trajectoires de Rutherford

Donc, le schéma représente trois particules α envoyées sur une feuille d'or ; le point noir est un noyau d'or.



Trois trajectoires de particules α (schéma hors échelle).

1. Quelle trajectoire est de loin la plus fréquente ? Que montre-t-elle sur l'atome ?
2. Pourquoi la particule B est-elle déviée sans être renvoyée en arrière ?
3. Que prouve la trajectoire C sur la charge, la masse et la taille du noyau ?

Exercice 15 : Retrouver un élément par sa charge

1. Par ailleurs, le noyau d'un atome a une charge de $3,04 \times 10^{-18}$ C. Puis calcule Z.
2. Ensuite, un autre noyau a pour charge $2,08 \times 10^{-18}$ C. Puis calcule Z.
3. Sachant que $Z = 19$ correspond au potassium K et $Z = 13$ à l'aluminium Al, identifie les deux éléments.

Exercice 16 : Combien d'atomes dans une pépite ?

Enfin, une pépite d'or $^{197}_{79}\text{Au}$ a une masse de 2,0 g.

1. De plus, calcule la masse approchée d'un atome d'or.
2. Ensuite, calcule le nombre d'atomes de la pépite.
3. Combien d'électrons contient-elle ? (justifie le nombre par atome)

Exercice 17 : La molécule d'eau

Ensuite, une molécule d'eau H_2O contient deux atomes ^1_1H et un atome $^{16}_8\text{O}$.

1. Compte les protons, neutrons et électrons de la molécule. Est-elle neutre ?
2. Par ailleurs, calcule sa masse approchée.
3. Puis un litre d'eau a une masse de 1,0 kg : combien contient-il de molécules ?

Exercice 18 : Densité de l'atome et du noyau

Puis, pour l'atome d'hydrogène, $m = 1,67 \times 10^{-27}$ kg ; rayon de l'atome $5,0 \times 10^{-11}$ m ; rayon du noyau $8,5 \times 10^{-16}$ m. Ensuite, le volume d'une sphère vaut $V = (4/3)\pi r^3$.

1. Puis calcule le volume de l'atome puis celui du noyau.
2. De plus, calcule la masse volumique de l'atome puis celle du noyau (on néglige la masse de l'électron).
3. Ensuite, compare-les et commente.

Exercice 19 : Découverte de l'électron

Ainsi, en 1897, Thomson observe que le faisceau d'un tube à rayons cathodiques est dévié vers la plaque reliée au pôle positif d'un générateur, quelle que soit la nature du métal de la cathode.

1. Quel est le signe de la charge des particules du faisceau ? Par ailleurs, justifie.
2. Pourquoi le fait que le résultat soit identique pour tous les métaux est-il un argument fort ?
3. Puis ces particules sont de masse bien plus faible que celle des atomes. Qu'en conclut-on sur la divisibilité de l'atome ?

Exercice 20 : Atome mystère

Un atome neutre contient au total 40 particules : des protons, des neutrons et des électrons. Ensuite, le nombre de particules chargées est 26.

1. Puis calcule Z, sachant que les protons et les électrons sont en nombre égal.
2. De plus, déduis le nombre de neutrons et le nombre de nucléons A.
3. L'élément de numéro atomique 13 est l'aluminium (Al) : écris le symbole du noyau et la charge du noyau.
4. Cet atome forme l'ion Al^{3+} : combien d'électrons possède-t-il ? Ensuite, calcule sa charge totale en coulombs.

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

- Le cours : Le modèle de l'atome
- Le corrigé des 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 (exercices)

Chapitre suivant : Éléments chimiques et classification périodique (exercices)

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