

Correction des exercices Cohésion de la matière

Exercice 5

1. Tableau à compléter :

Symbole	Protons	Neutrons	Electrons
${}_{18}^{40}\text{Ar}$	18	32	18
${}_{15}^{31}\text{P}$	15	31	15
${}_{53}^{127}\text{I}$	53	74	53
${}_{50}^{120}\text{Sn}$	50	70	50

Méthode : Un atome s'écrit de la façon A_ZX avec A le nombre de masse qui fait référence au nombre de nucléons (protons + neutrons) et z le nombre de masse. Z est le numéro atomique et fait référence au nombre de protons. C'est également le nombre d'électrons car un atome est neutre. Le nombre de neutron est donc A-Z.

2. Composition de l'atome de Fer 56 et de l'ion fer II :

L'atome de ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ contient 26 électrons, 26 protons et 30 neutrons

L'ion fer II Fe^{2+} porte deux charges positives, il possède donc deux électrons de moins que l'atome de fer. L'ion contient **24 électrons**, 26 protons et 30 neutrons.

Exercice 9

$$F_{\text{Terre/Satellite}} = G \frac{M_T \times m}{d^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{5,97 \cdot 10^{24} * 4,1 \cdot 10^3}{(6,38 \cdot 10^6 + 820 \cdot 10^3)^2} = 3,1 \cdot 10^4 N$$

Exercice 7

La charge mesurée par Jeanne est de $-8,0 \cdot 10^{-10}$ C. On voit que cette charge est négative. Or, les particules qui portent de charge négative sont les électrons. Les porteurs de charge sont les électrons.

La charge d'un électron est $-1,602 \cdot 10^{-19}$ C. Ainsi le nombre d'électrons N est : $N = 8,0 \cdot 10^{-10} / 1,602 \cdot 10^{-19} = 5,0 \cdot 10^9$

Exercice 10

$$F_{qa/qb} = k \frac{q_a \times q_b}{d^2} = 9,0 \cdot 10^9 \frac{2,0 \cdot 10^{-7} * -4,0 \cdot 10^{-7}}{(7,5 \cdot 10^{-2})^2} = 1,3 \cdot 10^{-1} N$$

Attention aux conversions et aux chiffres significatifs.

Exercice 22

1. Dans son noyau, l'atome d'azote possède 7 électrons, la charge d'un proton est +e (e = $1,602 \cdot 10^{-19}$ C). La charge du noyau est donc : $7 * e = 1,602 \cdot 10^{-19} = 1,121 \cdot 10^{-18}$ C.

2. $F = k \frac{q_N \times q_N}{d^2} = 9,0 \cdot 10^9 \frac{(1,121 \cdot 10^{-18})^2}{(0,28 \cdot 10^{-9})^2} = 1,4 \cdot 10^{-7} N$

3. Un atome d'azote a 14 nucléons, chaque nucléon pèse $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, la masse du noyau est donc cette masse multipliée par 14.

$$F_{N/N} = G \frac{M_N \times M_N}{d^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{(14 * 1,67 \cdot 10^{-27})^2}{(0,28 \cdot 10^{-9})^2} = 2,372 \cdot 10^{-45} N$$

Dans ce cas de figure, la force électrique est 10^{38} fois plus intense que la force de gravitation.

Exercice 23

a. Expression de la force de gravitation.

$$F_{A/B} = G \frac{M_A \times M_B}{d^2}$$

b. Valeur de la force de gravitation si la masse M_A est doublée.

$$F'_{A/B} = G \frac{2M_A \times M_B}{d^2} = 2F_{A/B}$$

Si la masse est doublée, la force est doublée.

Valeur de la force de gravitation si la distance est doublée :

$$F'_{A/B} = G \frac{M_A \times M_B}{(2d)^2} = G \frac{M_A \times M_B}{4d^2} = \frac{F_{A/B}}{4}$$

La valeur de la force est divisée par 4 si la distance double.

c. Modification de d pour quadrupler la force :

$$F'_{A/B} = 4 F_{A/B} = 4G \frac{M_A \times M_B}{d^2} = G \frac{M_A \times M_B}{\frac{1}{4}d^2} = G \frac{M_A \times M_B}{\frac{d^2}{4}} = \frac{M_A \times M_B}{\left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

Il faut diviser la distance d par 2 pour que la force soit quadruplée.

d. En appliquant un raisonnement similaire à celui fait plus haut, on remarque qu'il faut diviser d par la racine carrée de 2.

Exercice 25

a. L'énoncé nous informe que les charges ont la même valeur en valeur absolue. On peut donc écrire :

$$F = k \frac{q_a \times q_b}{d^2} = k \frac{(q_a)^2}{d^2} \quad \text{donc} \quad Fd^2 = kq_a^2 \quad \text{et donc} \quad \frac{Fd^2}{k} = q_a^2$$

$$q_a = d \sqrt{\frac{F}{k}} = 5,0 \cdot 10^{-2} \sqrt{\frac{3,0 \cdot 10^{-3}}{9,0 \cdot 10^9}} = 2,9 \cdot 10^{-8} \text{ C}$$

b. On ne peut rien déduire de la nature attractive ou répulsive de la force car il faudrait des informations sur les signes des charges et cette information n'est pas donnée.

c.

$$q'_a = d \sqrt{\frac{9F}{k}} = 3d \sqrt{\frac{F}{k}}$$

Les charges sont multipliées par trois !