

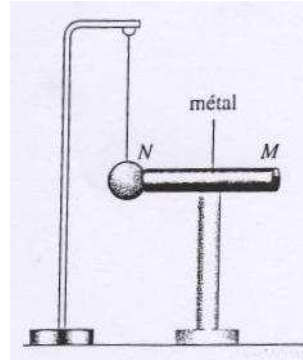
DS 5

I. Le pendule électrique

On réalise l'expérience suivante :

Une tige métallique MN est placée sur un support de verre. À l'extrémité N, on place un pendule électrique constitué par une boule très légère suspendue à un fil fin. La boule de ce pendule touche l'extrémité N.

On touche l'extrémité M de la tige MN avec un bâton d'ébonite électrisé : le pendule s'écarte de N.



- I.a.** Le bâton d'ébonite porte une charge électrique négative. Expliquer pourquoi des électrons se répartissent sur toute la surface de la tige métallique.
- I.b.** Pourquoi le pendule électrique est-il repoussé? Préciser le signe de la charge électrique portée par la boule du pendule électrique.
- I.c.** On recommence l'expérience en remplaçant la tige métallique par une règle de Plexiglas : le pendule reste en contact avec N. Interpréter ce résultat.

II. Charge d'un noyau

Le noyau d'un atome porte une charge de $q = 1,47 \times 10^{-17} \text{ C}$.

- II.a.** Calculer le nombre de charges élémentaires qu'il contient. En déduire son numéro atomique Z.
- II.b.** Quel est le nom de cet atome ?
- II.c.** Sachant que le nombre de nucléons est 238, calculer la masse totale de cet atome en tenant compte de la masse des électrons
- II.d.** Calculer la masse de cet atome en négligeant la masse des électrons

III. Loi de coulomb

L'intensité de la force électrostatique agisse entre deux charges identiques de 100 nC est $F = 10 \text{ mN}$.

Quelle distance sépare les deux charges ?

IV. Molécule de dichlore

Dans la molécule de dichlore, les noyaux des atomes de chlore de numéro atomique 17 sont distants d'environ 198 pm. Calculer la valeur de la force d'interaction électrostatique entre ces deux noyaux.

V. Poids d'un homme

Un homme a une masse de 70 kg et un poids de 686,7 N sur terre au niveau de la mer. On considère que le poids est égal à la valeur de l'interaction Terre-homme et que l'homme peut-être considéré comme ponctuel par rapport à la Terre.

V.a. En se fondant sur ces données, calculer la valeur de la constante de gravitation G

V.b. Calculer le poids de l'homme au sommet de l'Everest ($h = 8\,850\text{m}$). En utilisant la valeur de G de la question a.

V.c. A quelle altitude cet homme doit-il se trouver pour que son poids varie de 10% par rapport à celui qu'il subit au niveau de la mer ?

V.d. Quelle est la masse de cet homme sur la lune ?

V.e. En déduire son poids sur la Lune.

V.f. Calculer la constante de pesanteur g sur Terre , puis sur la lune. (prendre la valeur de G du a)

VI. Données

Charge électrique élémentaire	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$
Masse d'un électron	$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$
Masse d'un proton	$m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} kg$
Masse d'un neutron	$m_n = 1,675 \cdot 10^{-27} kg$
Constante coulombienne	$k = 8,99 \cdot 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
Constante gravitationnelle	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$
Constante de pesanteur à Paris	$g = 9,81 N/kg$
Masse de la Terre	$m_T = 5,98 \cdot 10^{24} kg$
Masse de la lune	$m_l = 7,35 \cdot 10^{22} kg$
Rayon de la lune	$R_l = 1737 km$
Rayon de la Terre	$R_T = 6400 km$