

Autour du mercure

À la température de 20 °C, le mercure, de symbole Hg, est un métal gris et liquide. Le noyau d'un atome de mercure est caractérisé par des valeurs $Z = 80$ et $A = 200$.



1. Comment appelle-t-on Z et A ?
Que représentent-ils?
2. Donner la représentation symbolique de cet atome et indiquer sa composition.
3. Calculer la charge électrique q du noyau de cet atome. $1,28 \times 10^{-17}$
4. Calculer la masse m de cet atome. $3,32 \times 10^{-25}$

Données : masses du proton et du neutron
 $m_p \approx m_n \approx 1,7 \times 10^{-27}$ kg ;
masse de l'électron $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg ;
charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C.

Si l'homme était chargé

Si vous vous teniez à un bras de distance de quelqu'un et que chacun de vous ait un pour cent d'électrons de plus que de protons, la force de répulsion serait incroyable. De quelle grandeur? Suffisante pour soulever l'Empire State Building? Non! Pour soulever le Mont Everest? Non! La répulsion serait suffisante pour soulever une masse égale à celle de la Terre entière!



D'après Richard FEYNMAN.

1. Quelle est l'interaction évoquée par FEYNMAN?
2. La situation décrite par FEYNMAN peut être modélisée par deux corps ponctuels, de charge $q_1 = q_2 = -6,7 \times 10^7$ C, distants de $d = 60$ cm.
Calculer la valeur des forces électrostatiques qu'exerceraient l'un sur l'autre les deux corps ponctuels dans la situation décrite par FEYNMAN. $1,28 \times 10^{17}$
3. Calculer le poids qu'aurait un objet si sa masse était égale à celle de la Terre.
4. Comparer les ordres de grandeur des valeurs de ces deux forces. La dernière phrase du texte ci-dessus est-elle justifiée?

Données : masse de la Terre $m_T = 6,0 \times 10^{24}$ kg ;
intensité de la pesanteur terrestre $g = 10$ N·kg⁻¹ ;
 $k = 9,0 \times 10^9$ N·m²·C⁻².

22 « Sphérique » or not « sphérique »

COMPÉTENCES Trouver l'information; raisonner.

« Que fait la force de gravité ? Elle attire la matière. Quelle est la configuration dans laquelle tous les éléments sont les plus proches les uns des autres ? Une boule ! C'est la raison pour laquelle les étoiles sont sphériques, comme les planètes, si elles ne sont pas trop petites. À l'intérieur d'un objet céleste de plus de 100 kilomètres de rayon, les forces de gravité prennent le dessus sur les forces chimiques qui donnent à la matière sa rigidité et obligent celle-ci à adopter une forme sphérique : la Lune est ronde, les satellites de Jupiter aussi. En revanche, ceux de Mars, plus petits, ont une gravité insuffisante pour que leur masse rocheuse soit arrondie. Ils ne sont pas sphériques ».

La Plus belle histoire du monde. Les secrets de nos origines,
Hubert REEVES, Joël de ROSNAY, Dominique SIMONNET, Yves COPPENS,
© Éditions du Seuil, 1996, Points 2002.

1. Quel est le nom actuel de la force dite « de gravité » ? À quelle interaction est-elle associée ?
2. Quelle est l'interaction à l'origine des « forces chimiques qui donnent à la matière sa rigidité » ?



3. Quelle interaction prédomine pour les astres dont les rayons sont supérieurs à 100 km ?
4. Pourquoi Phobos, satellite de Mars, n'est-il pas sphérique ?
5. Comparer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle moyenne exercée par Phobos sur un objet de masse $m = 1,0$ kg placé sur sa surface avec celle exercée par Mars sur ce même objet placé à la surface de Mars.
Données : masse de Mars $m_M = 6,4 \times 10^{23}$ kg ;
masse de Phobos $m_P = 1,1 \times 10^{16}$ kg ; rayon « moyen »
de Phobos $R_P = 11$ km ; rayon de Mars $R_M = 3,4 \times 10^3$ km ;
 $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-2} \cdot \text{m}^2$.