PHYSIQUE : Exercices du Chapitre I

Exercice n°5 p°23 :

1.- Si le noyau de l'atome était une tête d'épingle de 1 mm de dimension, les limites de l'atomes seraient 10^5 fois plus grandes ; soit $1 * 10^5 = 10^5$ mm = 100 m. Il est donc impossible de réaliser une maquette à l'échelle de l'atome.
2.- La matière est composé d'atomes, sphère dont la masse est concentrée dans un très petit noyau. L'espace autour du noyau, appelée nuage électronique est très peu massique et donc constitué essentiellement de vide.

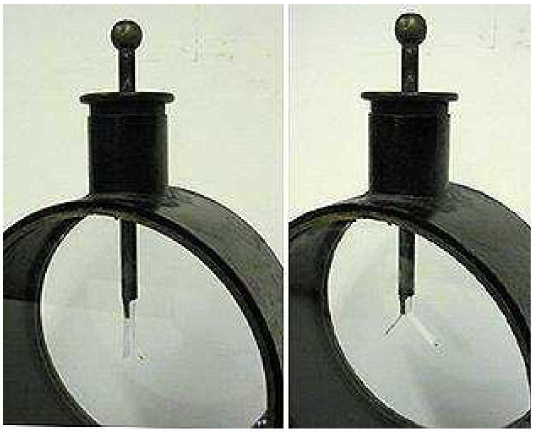
Exercice n°6 p°23 :

1.- Dans le ${}^{12}_{6}C$, on a Z = 6 = nombre de protons et A = 12 = nombre de nucléons. Donc, il reste : N = A – Z = 12 – 6 = 6 neutrons et comme l'atome est toujours neutre, on a autant d'e^- que de protons = 6.
Soit : 6 p, 6 n et 6 e^-.
2.- $Q_{noyau} = 6 * q_p + 6 * q_n$
A.N. : $Q_{noyau} = 6 * 1{,}6.10^{-19} + 6 * 0 = 9{,}6.10^{-19}$ C
3.- Avec deux neutrons de plus, Z reste à 6 t A passe à 8. L'élément chimique et donc la charge du noyau ne change pas : ${}^{14}_{6}C$

Exercice n°7 p°23 :

1.- $f = G.\frac{m_A.m_B}{d^2}$
a) A.N. : $f = 6{,}67.10^{-11}.\frac{1{,}7.10^{-27}.1{,}7.10^{-27}}{(5.10^{-16})^2} = 7{,}8.10^{-34} = 8.10^{-34}N$
b) A.N. : f = $1{,}1.10^{-42}$ N
c) A.N. : f = $7{,}8.10^{-37}$ N
d) A.N. : f = 4.10^{-19} N
e) A.N. : f = 2.10^{-7} N
f) A.N. : f = $1{,}9.10^{5}$ N
g) A.N. : f = $2{,}0.10^{20}$ N
h) A.N. : f = $3{,}5.10^{22}$ N

2.- Elle se fait ressentir à échelle humaine et au-delà pour des objets de forte masse.

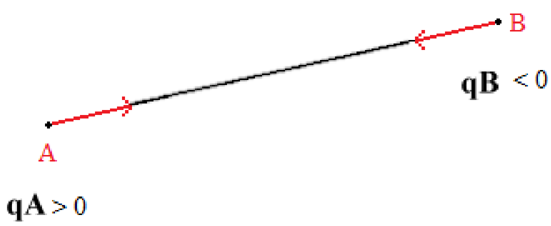


.

Exercice n°8 p°24 :

1.- La baguette de verre frottée est chargée positivement puisque la laine en a arraché qques électrons. Lorsqu'il y a contact entre la tige métallique de l'électroscope et la baguette de verre, des électrons libres migrent du métal vers le verre. Comme le métal est conducteur, le déficit d'électrons se répartit partout, même dans les feuilles d'aluminium très fines. Celles-ci se retrouvant chargées positivement, elles se repoussent en s'écartant l'une de l'autre. Ce phénomène est permanent.
2.- Lorsque la baguette chargée positivement approche de la tige, elle attire vers elle des électrons libres du métal. Ceux-ci se concentrent alors au voisinage de la baguette et laissent donc des lacunes dans les parties basses de l'électroscope où sont situées les feuilles d'aluminium. Comme à nouveau, elles sont chargées positivement, elles se repoussent en s'écartant l'une de l'autre. Ce phénomène disparaît lorsqu'on éloigne la baguette de verre.

Exercice n°10 p°24 :



1.- On a : $F_{A/B} = F_{B/A} = k.\frac{|q_A|.|q_B|}{AB^2}$ A.N. : $F = 9{,}0.10^9.\frac{(2{,}0.10^{-7}).(4{,}0.10^{-7})}{(7{,}5.10^{-2})^2} = 1{,}3.10^{-1}N$

2.-

3.- a) Si q_B devient $q_B' = - q_B$, l'intensité de la force n'est pas modifiée mais elle devient répulsive.
b) Si q_B devient $q_B'' = 2\ q_B$, l'intensité de la force est doublée mais elle reste attractive.
c) Si AB devient AB' = 2 AB, l'intensité de la force est divisé par 4.

Exercice n°12 p°25 :

1.- Une plaque se charge positivement tandis que l'autre se charge négativement.
2.- La boule du pendule va être attirée vers l'une des plaque (la plus proche) par influence. Juste après le contact, le transfert de charge entraîne une répulsion de la boule qui va être attirer vers l'autre plaque. Après contact et transfert de l'autre charge, il y a à nouveau répulsion. Ainsi, la boule va faire un mouvement de va-et-vient d'une plaque à l'autre « comme le carillon » d'une horloge.

Exercice n°13 p°25 :

1.- On donne F = $1{,}9.10^{-3}$ N. Les boules identiquement chargées sont séparées de d = $7{,}2.10^{-2}$ m.
Comme la force est attractive, les charges sont opposées.
2.- On sait que : $F = k.\frac{q^2}{d^2}\ ;soit\ q = \sqrt{\frac{F.d^2}{k}}$ A.N. : $q = \sqrt{\frac{1{,}9.10^{-3}.(7{,}2.10^{-2})^2}{9.10^9}} = 3{,}3.10^{-8}C$
Une des boules possède une charge q = $3{,}2.10^{-8}$ C tandis que l'autre possède une charge q' = - $3{,}2.10^{-8}$ C.

Exercice n°14 p°25 :

1.- On calcule d'abord l'intensité de la force gravitationnelle s'exerçant entre la Terre et la Lune (voir exo 7) : $F_g = 2{,}0.10^{20}$ N
Les charges à déposer étant égales et positives, la force électrostatique vaut : $F_{él} = k.\frac{q^2}{d^2}$; soit : $|q| = \sqrt{\frac{F_{él}.d^2}{k}} = \sqrt{\frac{F_g.d^2}{k}}$ A.N. : $q = \sqrt{\frac{2{,}0.10^{20}.(3{,}84.10^8)^2}{9.10^9}} = 5{,}7.10^{13}C$
2.- q = N.e soit : N = q / e A.N. : N = $3{,}5.10^{32}$ charges élémentaires
3.- Il faudrait donc une charge électrique colossale pour parvenir à égaler $F_{él}$ et F_g. Cela est impossible. La gravitation gouverne les phénomènes planétaires.

Exercice n°18 P25 :

1.- Deux protons étant de même charge, ils se repoussent.
2.- On a : $F_{él} = k.\frac{q^2}{d^2}$ A.N. : $F_{él} = 9{,}0.10^9.\frac{(1{,}6.10^{-19})^2}{(4{,}0.10^{-15})^2} = 14\ N$
3.- On a : $F_g = G.\frac{m^2}{d^2}$ A.N. : $F_g = 6{,}67.10^{-11}.\frac{(1{,}7.10^{-27})^2}{(4{,}0.10^{-15})^2} = 1{,}2.10^{-35}\ N$
4.- Pour que $F_{él} = F_g$, il faudrait que $d = \sqrt{\frac{k.q^2}{F_g}}$ A.N. : $d = \sqrt{\frac{9.10^9.(1{,}6.10^{-19})^2}{1{,}2.10^{-35}}} = 4{,}4.10^3\ m$
5.- La force de gravitation attractive ne compense donc pas du tout la force électrostatique répulsive entre protons ; elle est bien trop faible. C'est l'interaction nucléaire forte qui est à l'origine de l'attraction entre nucléons qui compense la répulsion électrostatique.