

EXERCICES

INTERACTIONS, COHESION DE LA MATIERE

1- Quelles sont les affirmations fausses ?

- A. Un corps chargé positivement possède un excès d'électrons
- B. L'électrisation par influence d'un conducteur est due à un déplacement d'électrons
- C. Tous les électrons sont libres de se déplacer.
- D. Seule une fraction des électrons est libre de se déplacer.
- G. tout corps chargé possède une charge multiple de la charge élémentaire e

2- L'interaction gravitationnelle :

- A. Est toujours attractive, comme l'interaction coulombienne
- B. est toujours répulsive, comme l'interaction coulombienne
- C. est toujours attractive, contrairement à l'interaction coulombienne
- D. est proportionnelle au carré de la distance séparant deux corps

3- Quelles sont les affirmations exactes ?

- A. Lorsqu'on électrise un corps par frottement, seul le corps frotté est électrisé
- B. Lorsqu'on électrise un corps par frottement, on arrache toujours des électrons à ce corps
- C. Un corps électrisé attire les objets légers
- D. un corps chargé possède toujours un excès ou un défaut d'électrons
- E. un électroscope permet de vérifier si un objet est électrisé

4- On considère l'interaction électrostatique de valeur F entre deux charges q_A et q_B , séparées par une distance d .

- A. si $d' = 2d$ alors $F' = F \times 2$
- B. si $d' = 2d$ alors $F' = F/4$
- C. si $q_A' = q_A/2$ alors $F' = F/2$
- D. si $q_A' = q_A/2$ et si $q_B' = q_B \times 2$ alors $F' = F$

5- Amandine ($m_A = 60$ kg) et Basile ($m_B = 75$ kg) sont assis en salle de cours : ils sont séparés d'une distance $d = 1$ m.

5-1- La valeur de l'interaction gravitationnelle entre Amandine et Basile est de :

- A. nulle
- B. 30 pN
- C. 30 nN
- D. 30 μ N
- E. 30 mN

5-2- Cette interaction est:

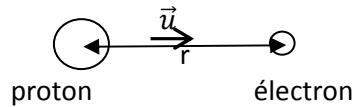
- A. négligeable devant les interactions gravitationnelles entre Amandine et la Terre d'une part et Basile et la Terre d'autre part.
- B. négligeable devant l'interaction électrostatique entre Amandine et Basile
- C. prépondérante devant les interactions gravitationnelles entre Amandine et la Terre d'une part et Basile et la Terre d'autre part.
- D. prépondérante devant l'interaction forte entre Amandine et Basile

6- Relever les affirmations fausses :

Au sein d'un atome :

- A. l'interaction gravitationnelle entre le noyau et les électrons explique la cohésion de l'atome
- B. dans le noyau de l'atome, l'interaction électromagnétique est répulsive
- C. c'est uniquement l'interaction forte, contrecarrant l'interaction électrostatique, qui permet la cohésion du noyau
- D. l'interaction électrostatique entre le noyau et les électrons explique la cohésion de l'atome

7- L'atome d'hydrogène est formé d'un proton ($m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) et d'un électron ($m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$), son rayon est $r = 0,053 \text{ nm}$. (\vec{u} vecteur unitaire)



7-1- L'action gravitationnelle exercée par le proton sur l'électron :

- A. est égale à l'action gravitationnelle exercée par l'électron sur le proton
- B. s'exprime par (avec k constante positive) : $(k/r^2) \vec{u}$
- C. a une valeur de l'ordre de 10^{-47} N
- D. est répulsive

7-2- L'action coulombienne exercée par l'électron sur le proton :

- A. est attractive
- B. est opposée à l'action coulombienne exercée par le proton sur l'électron
- C. a une valeur d'environ $8 \cdot 10^{-9} \text{ N}$.
- D. est négligeable devant l'interaction gravitationnelle

8- Deux particules élémentaires sont situées dans le vide à une distance $d = 1 \text{ m}$ l'une de l'autre. L'une porte la charge électrique du proton. La valeur absolue de la charge de la seconde lui est inférieure. L'interaction électrostatique entre ces deux particules est :

- A. attractive
- B. répulsive
- C. nulle

9- Le nombre d'électrons qui permet de réaliser une quantité d'électricité $q = -1 \text{ pC}$ est de

- A. $6,25 \cdot 10^6$
- B. 625000
- C. $6,25 \cdot 10^7$
- D. $6,25 \cdot 10^8$

10- Deux sphères métalliques supposées ponctuelles portent initialement les charges respectives $q_1 = -0,32 \text{ } \mu\text{C}$ et $q_2 = +0,08 \text{ } \mu\text{C}$ et sont séparées initialement d'une distance $d = 25 \text{ cm}$.

10-1- Quelle est alors la valeur de l'interaction électrostatique entre ces deux sphères ?

- A. 3,7 N
- B. -3,7 mN
- C. 37 N
- D. 3,7 mN
- E. 37 kN

10-2- Les deux sphères sont ensuite mises en contact, puis écartée à nouveau de la même distance. Quelle est alors la valeur de l'interaction électrostatique entre ces deux sphères ?

- A. 2,0 N
- B. 2,0 mN
- C. 20 N
- D. -2,0 mN
- E. 20 kN

11- On considère une situation hypothétique où la terre et le soleil sont électriquement chargés. Les 2 astres portent des charges globales Q, réparties uniformément sur tout leur volume. La valeur de la charge Q est telle que l'interaction électrique existant entre les 2 astres annule l'interaction gravitationnelle. Quelle est alors l'expression de la valeur de Q ? Calculer cette valeur. (Données : $m_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ $m_L = 7,36 \cdot 10^{22} \text{ kg}$)

12- Deux objets sphériques identiques dont la masse m est répartie de façon sphérique portent une charge $q=6 \text{ C}$. La distance séparent leur centres est de $d=20 \text{ cm}$. Pour quelle valeur de masse m, les interactions existant entre ces deux objets se compensent-elles ?

13- Un ion positif, de diamètre $d_1=0,30 \text{ nm}$ porte une charge $q = 2e$. Un ion négatif a pour diamètre $d_2 = 0,20 \text{ nm}$. Ces deux ions sont séparés d'une distance $d = 0,75 \text{ nm}$. La force électrique qui s'exerce entre eux a pour valeur $F = 4,61 \cdot 10^{-10} \text{ N}$.

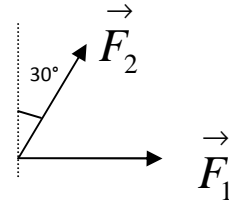
13-1- Quelle la distance D entre les centres des deux ions ?

13-2- Quelle est, en nombre de charges élémentaire, la charge portée par l'ion négatif?

14- On donne : $F_1 = 6 \text{ N}$ et $F_2 = 4 \text{ N}$ et le schéma ci-dessous

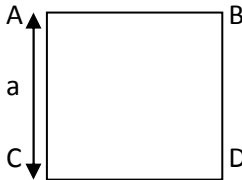
La somme \vec{F} de ces deux forces a pour valeur environ :

- A. 8 N B. 9,7 N C. 7,2 N D. 10 N E. 8,7



15- Quatre masses sont disposées aux quatre coins d'un carré de côté a suivant le schéma ci-dessous.

On a : $m_A = m_B = m_C = m_D = m$.



Au point C, m_C subit les actions de A, B et C. Quelle est la résultante de ces actions ?

16- Deux charges électriques q_A et q_B sont placées aux points A et B dans le vide. On appelle $\vec{F}_{A/B}$ la force exercée par A sur B et $\vec{F}_{B/A}$ celle exercée par B sur A. Parmi les égalités suivantes, combien sont juste(s) :

1- $\vec{F}_{A/B} = \vec{F}_{B/A} = \frac{q_A q_B}{4\pi\epsilon_0 AB^2}$

2- $\vec{F}_{A/B} = \frac{q_A q_B}{4\pi\epsilon_0 AB^3} \vec{AB}$

3- $\vec{F}_{B/A} = -\frac{q_A q_B}{4\pi\epsilon_0 AB^3} \vec{AB}$

4- $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$

5- $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. Autre

17- On dispose de trois charges électriques ponctuelles q_A , q_B , q_C placées aux sommets d'un triangle équilatéral de côté a

$q_A = q_B = -q$ négative ; $q_C = -2q$ négative. $AB = AC = BC = a$.

La force électrique exercée par q_A sur q_B est notée $F_{A/B}$. La force électrique exercée par q_C sur q_B est

notée $F_{C/B}$. Les coordonnées de la force $\vec{F}_{C/B}$ dans le repère $(\vec{i}; \vec{j})$ sont :

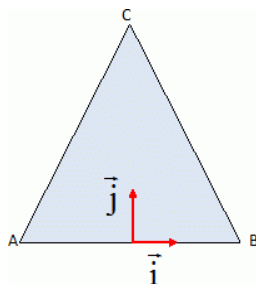
A. $\vec{F}_{C/B} = \frac{2Kq^2}{a^2} (0,5 \vec{i} - \frac{\sqrt{3}}{2} \vec{j})$

D. $\vec{F}_{C/B} = \frac{2Kq^2}{a^2} (\frac{\sqrt{3}}{2} \vec{i} + \frac{1}{2} \vec{j})$

B. $\vec{F}_{C/B} = \frac{2Kq^2}{a^2} (-0,5 \vec{i} - \frac{\sqrt{3}}{2} \vec{j})$

E. $\vec{F}_{C/B} = \frac{Kq^2}{a^2} (0,5 \vec{i} - \frac{\sqrt{3}}{2} \vec{j})$

C. $\vec{F}_{C/B} = \frac{2Kq^2}{a^2} (\frac{\sqrt{3}}{2} \vec{i} - \frac{1}{2} \vec{j})$



18- Quelle est la combinaison ne comportant que des affirmations exactes ?

1- La cohésion de la matière à l'échelle moléculaire et atomique est une conséquence de l'interaction électromagnétique

2- L'interaction électromagnétique a une portée à très courte distance ($10^{-15} m$)

3- L'interaction électromagnétique peut être attractive et répulsive, comme l'interaction gravitationnelle

4- L'interaction gravitationnelle explique les mouvements des galaxies, étoiles et planètes

5- L'interaction gravitationnelle a été découverte par Isaac Newton au 17^{ème} siècle

A. 1,4,5

B: 1,2,4

C: 1,2,4,5

D: 1,2,5

E: 1,3,4