

CHAMP ELECTRIQUE 11^{eme} SCIENCES

EXERCICE 1 :

1- Une petite sphère portant une charge positive de $2,4 \times 10^{-6} \text{ C}$ subit une force de $1,8 \text{ N}$ [sud] à une certaine distance d'une tige chargée.

Quelles sont l'intensité et l'orientation du champ électrique en ce point?

2- Une petite sphère portant une charge négative de $4 \times 10^{-6} \text{ C}$ est placée à la même distance de la tige de la question précédente.

Quelles sont l'intensité et l'orientation de la force subie par la sphère

EXERCICE 2 :

Une petite sphère chargée subit une force de $0,64 \text{ N}$ [ouest] en un point d'un champ électrique où l'intensité s'élève à $4,8 \times 10^6 \text{ N/C}$ [est].

a) Quelle est la charge en coulombs? En micro coulombs?

b) Est-ce que la charge est négative ou positive? Explique ta réponse.

EXERCICE 3 :

L'intensité du champ électrique s'élève à $2,1 \times 10^7 \text{ N/C}$ aux points A et B du diagramme

Ci-dessous

Quelles sont la grandeur et l'orientation de la force subie par :

Un ion de magnésium ($Q = 3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$) se trouvant à chaque point?

Un ion de phosphore ($Q = -4,8 \times 10^{-19} \text{ C}$)?

EXERCICE 4 :

Un pendule électrostatique est placé entre deux plateaux verticaux et parallèles A et B distants de 10 cm .

Il est soumis à la tension $U = V_a - V_b = 6000 \text{ V}$

La boule, de masse $m = 2,5 \text{ g}$ porte la charge $q = 0,5 \text{ mC}$.

1- Indiquer les signes des charges que portent ces plaques.

2- Déterminer le champ électrostatique $\vec{E}$ qui existe entre les plateaux.

3- **Calculer** les forces électrostatiques et gravitationnelles qui agissent sur le pendule.

On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$

EXERCICE 5 :

Deux charges ponctuelles $q_1 = 10 \text{ } \mu\text{C}$ et $q_2 = 30 \text{ } \mu\text{C}$ sont placées en a et B distants de 40 m .

a- Calculer le champ électrique créé par q_1 au point M milieu de AB ;

b- Calculer le champ électrique créé par q_2 au point M milieu de AB ;

c- Quel est le champ résultant en M.

EXERCICE 6 :

Deux charges électriques ponctuelles de 10^{-8} C et -10^{-8} C sont placées en deux points A et B distants de 6 cm .

Détermine le module du champ électrique E au point M milieu de AB.

EXERCICE 7:

Deux charges $q_1 = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ et $q_2 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ constituant un dipôle, sont respectivement placées en deux points A et B distant de 10 cm .

Ces deux charges ont respectivement pour masse $m_1 = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ et $m_2 = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$

1- Donner l'expression mathématique de la force newtonienne et de la force coulombienne ;

2- En déduire leurs valeurs numériques ;

3- Comparer et conclure ces deux forces ;

4- Déterminer le module du champ électrique E créé au point M milieu de AB

EXERCICE 8:

Deux plateaux métalliques A et B parallèles et horizontaux sont séparés par une couche d'air d'épaisseur $1 = 2 \text{ cm}$.

On réunit A au pôle négative d'une machines électrostatique qui établit entre ces plateaux une différence de potentielle $U = 12.000 \text{ V}$.

Il établit dans la couche d'air un champ électrique E uniforme.

1- Définir le vecteur champ électrique E.

2- Donner son expression en fonction de U et de la distance l des deux plateaux

3- Calculer le module de ce champ

4- **Calculer** la force à laquelle est soumise un électron situé entre les deux plateaux $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

NB : On prendra $g = 9,80 \text{ N/kg}$ dans tous le problème

EXERCICE 9 :

2°) Le noyau d'un atome de fer a un rayon d'environ 4×10^{-15} m et contient 26 protons.

a) Quelle est la grandeur de la force électrostatique de répulsion entre deux des protons séparés par une distance équivalente au rayon ?

b) Quelle est la grandeur de la force gravitationnelle entre ces deux mêmes protons ?

Aide: masse de proton = $1,67 \times 10^{-27}$ kg et $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N.m-2.kg-2

EXERCICE 10:

Une goutte d'huile de $5,73 \times 10^{-15}$ kg accélère à $0,572$ m/s² entre deux plaques parallèles et horizontales séparée par une couche d'air d'épaisseurs de 3 cm.

Il s'établit dans la couche d'air un champ électrique E uniforme de 3000 N/C

a) Quelle est la valeur de la force gravitationnelle qui agit sur la goutte?

b) Quelle est la force électrique qui agit sur la goutte? Si la charge de la goutte est $2,3 \times 10^{-5}$ C

EXERCICE 11:

Une charge de $1,60 \times 10^{-19}$ C est libérée entre deux plaques A et B situées à 20 cm l'une de l'autre.

Le champ électrique entre les plaques est de $3,60 \times 10^6$ N/C vers le haut.

a) Quelle est la force électrique qui agit sur la charge?

Si la masse de la charge est de $6,20 \times 10^{-14}$ kg,

b) Quelle est la force gravitationnelle qui agit sur elle?

c) Quelle sera le travail effectué par la charge entre les deux plaque

EXERCICE 12:

Deux plaques A et B parallèles sont séparées de $2,5$ cm.

La plaque A positive se trouve en haut et la B plaque négative se trouve en bas.

On place une particule de charge $+1,0$ μ C tout près de la plaque positive.

Sa masse est de $7,2 \times 10^{-4}$ kg.

Si l'intensité du champ électrique s'élève à 2420 N/C. Calculer :

1-Faire le schéma et représente le vecteur champ électrique

2-la force gravitationnelle qui agit sur la particule ;

3-la force électrique qui agit sur la particule ;

4-le travail effectué par la particule.

Pendule électrostatique et bâton de verre

Un pendule électrostatique possédant une petite sphère de masse $m = 0,18$ g est chargée négativement. Sa valeur est : $q = -40$ nC.

1- Comment se trouve le pendule lorsque celui-ci est éloigné de tout objet chargé ?

2- On approche maintenant un bâton en verre, comme indiqué sur la figure, et se trouvant à 9 cm du pendule. Le verre a une charge supposée ponctuelle et de valeur $q_v = 0,15 \cdot 10^{-6}$ C. Qu'allez vous observer ? Aidez vous d'un schéma.



3- Calculer la force électrique exercée par la règle sur le pendule.

Donnée : $k = 9,0 \cdot 10^9$ S.I

4- Comparer cette force avec la force gravitationnelle exercée par la Terre sur le pendule et conclure.

Donnée : $m_{\text{Terre}} = 5,98 \cdot 10^{24}$ kg $R_{\text{Terre}} = 6,38 \cdot 10^6$ m $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ S.I