

CHAMP ELECTRIQUES

EXERCICE 1

1. Une petite sphère portant une charge positive de $2,4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ 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 $4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ 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 $4,8 \cdot 10^6 \text{ N/C}$ [est].

1. Quelle est la charge en coulombs? En micro coulombs?
2. Est-ce que la charge est négative ou positive? Explique ta réponse.

EXERCICE 3

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 4

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

1. Calculer le champ électrique créé par q_1 au point M milieu de AB ;
2. Calculer le champ électrique créé par q_2 au point M milieu de AB ;
3. Quel est le champ résultant en M.

EXERCICE 5

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 6

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 $m_1 = 9,10 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$ et $m_2 = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$;

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ USI}$

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 7

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

On relie 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 $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

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

EXERCICE 8

Le noyau d'un atome de fer a un rayon d'environ $4 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ et contient **26 protons**.

1. Quelle est la grandeur de la force électrostatique de répulsion entre deux des protons séparés par une distance équivalente au rayon ?
2. Quelle est la grandeur de la force gravitationnelle entre ces deux mêmes protons ?

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

EXERCICE 9

Une goutte d'huile de $5,73 \cdot 10^{-15} \text{ kg}$ accélère à $0,572 \text{ m/s}^2$ entre deux plaques parallèles et horizontales séparées par une couche d'air d'épaisseurs de **3cm**.

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

1. Quelle est la valeur de la force gravitationnelle qui agit sur la goutte?
2. Quelle est la force électrique qui agit sur la goutte ? Si la charge de la goutte est $2,3 \cdot 10^{-5} \text{ C}$.

EXERCICE 10

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

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

1. Quelle est la force électrique qui agit sur la charge ? Si la masse de la charge est de $6,20 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$,
2. Quelle est la force gravitationnelle qui agit sur elle?
3. Quelle sera le travail effectué par la charge entre les deux plaques.

EXERCICE 11

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

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

On place une particule de charge $+1,0 \mu\text{C}$ tout près de la plaque positive.

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

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.

EXERCICE 12**Pendule électrostatique et bâton de verre**

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

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 $q_v = 0,15 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Qu'allez vous observer ? Aidez vous d'un schéma.



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

Donnée : $k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ S.I}$

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

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