

Serie N°1: Interaction électrique

2010-2011

- 3^{ème} SC - 

Sc.physiques

EXERCICE N°1

Une boule métallisée, suspendue à un fil de soie isolant, est placée entre deux armatures A et B, planes verticales et distantes de $d=10$ cm. Le champ vaut $E=2500$ N/C entre les deux armatures.

1- Faire un schéma représentant le champ électrostatique E entre les deux armatures métalliques A et B.

2- Représenter sur ce même schéma la direction et le sens de la force électrique F s'exerçant sur le pendule, dans le cas où la charge apportée par la boule est négative soit $q < 0$.

3- Le fil de suspension fait un angle $\alpha = 8^\circ$ avec la verticale. Déterminer la valeur de la force électrique, puis celle de la charge q. Données : masse de la boule $m=0,6$ g ; $g=9,8$ m.s⁻²

EXERCICE N°2

Deux petites boules électrisées B et B', que l'on considérera comme ponctuelles, sont attachées respectivement aux points O et O' par deux fils isolants, de masse négligeable et de même longueur. Les deux boules ont la même masse $m = 3$ dg. La boule B porte une charge $q = +100$ nC et la boule B' une charge $|q'| = 20$ nC. On approche les deux boules et l'on obtient un équilibre.

I.1) Quel est le signe de la charge q' ?

I.2) La boule B' présente-t-elle un excès ou un défaut d'électrons ? De combien d'électrons ?

I.3) Que peut-on dire de α et α' , angles d'inclinaison des deux fils par rapport à la verticale ? Dans la suite du problème, on s'intéresse à la boule B et on néglige les forces d'interaction gravitationnelles entre B et B'.

II.1) Déterminer l'angle d'inclinaison α

II.2) Donner les caractéristiques du champ électrique créé par la boule B' sur la boule B.

Données: $g=9,8$ N/kg ; charge élémentaire de l'électron $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C en valeur absolue.

EXERCICE N°3

I / Une charge électrique ponctuelle de valeur $q = -1$ μ C est placée en un point O.

Cette charge crée un champ électrique. Représenter sur un schéma quelques lignes de champs.

O est l'origine d'un repère orthonormé (Ox, Oy). On considère dans ce repère :

Le point A de coordonnées $x_A = 5$ cm et $y_A = 0$ cm ; Le point B de coordonnées $x_B = 2,5$ cm et $y_B = 2,5$ cm.

1- Donner l'expression vectorielle du champ électrique créé par la charge q au point A. Calculer sa valeur et le représenter par un vecteur sur un schéma.

2- On place maintenant en A une charge $q' = 2$ μ C. Quelle action subit cette charge ? Quelles sont ses caractéristiques ?

3- Calculer les valeurs des deux champs électriques créés au point B par les charges q et q', les dessiner à l'échelle. On considère maintenant

II/C est un corps C, conducteur très léger suspendu au bout d'un fil isolant entre deux plaques A et B. On relie les plaques A et B aux bornes d'un générateur de tension continue, la plaque B étant reliée au pôle positif du générateur.

1- Faire le schéma complet du circuit électrique.

2- Entre les deux plaques règne alors un champ électrique. Comment qualifie-t-on ce champ ?

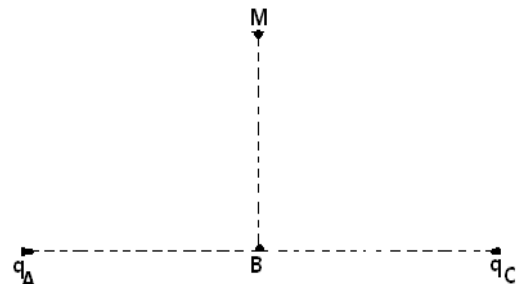
Représenter sur le schéma quelques lignes de champ.

3- On donne entre les deux plaques le champ électrique

$E=10^4$ V/m.

Le corps C porte une charge $Q = -0,5$ μ C. A quelle force est-il soumis ? Donner l'expression vectorielle de cette force et calculer sa valeur. Décrire qualitativement ce que l'on observe alors.

Donnée : $k = 9 \cdot 10^9$ USI



EXERCICE N°4

En un point A, on place une charge $q_A = 5 \times 10^{-6} \text{ C}$.

- 1) Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrique créée par la charge q_A au point B tel que $AB = 20 \text{ mm}$.
- 2) On place une deuxième charge q_C en un point C. Le champ électrique créée par les deux charges en B est nul. Calculer la valeur de la charge q_C .
- 3) Donner les caractéristiques de la force exercée par la charge q_A sur la charge q_C .
- 4) Représenter le vecteur champ électrique en M (voir schéma) créée par les deux charges. Calculer sa valeur.

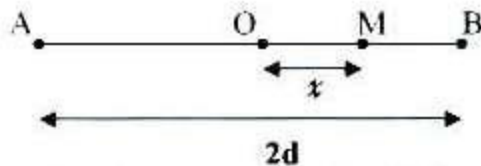
On donne : $k = 910^9 \text{ SI}$. $BM = AB = BC = 20 \text{ mm}$

EXERCICE N°5

En deux points A et B tels que $OA = OB = d$, sont placées deux charges ponctuelles égales q de même signe. On se propose de déterminer le champ électrique créée par ces deux charges en un point M tel que $OM = x$

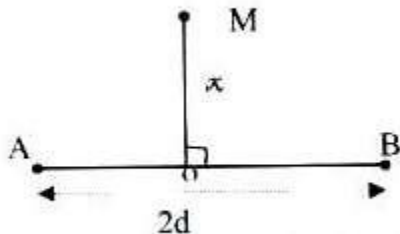
Etablir, en fonction de x , d et q l'expression du champ électrique créée par les deux charges au point M dans chacun des cas représentés sur les schémas suivants, puis calculer sa valeur dans le troisième cas.

1^{er} cas : le point M se trouve sur le segment $[A, B]$ entre les points A et B.



2^{ème} cas : le point M se trouve dans l'alignement de (AB) à l'extérieur du segment $[A, B]$

3^{ème} cas : le point M est situé sur la médiatrice du segment $[A, B]$



On donne $q = 1 \mu\text{C}$; $d = 5 \text{ cm}$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ USI}$

EXERCICE N°6

Une charge ponctuelle $q_1 = 10^{-8} \text{ C}$ est placée en A, une deuxième charge $q_2 = 9 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ est placée en B tel que $AB = 16 \text{ cm}$. Une troisième charge q est placée en C entre A et B tel que $AC = x$.

- 1) a - Préciser le signe que doit porter la charge q pour qu'elle subisse une interaction attractive de la part de q_1 et de q_2 . Justifier la réponse.
b- Donner les expressions vectorielles des deux forces électriques s'exerçant sur q ?
- 2) Calculer la valeur de x pour que la charge q reste en équilibre entre A et B

