

**Exercice 1**

A/ On dispose de deux charges électriques ponctuelles  $q_1 = 10^{-6} \text{ C}$  et  $q_2 < 0$ .

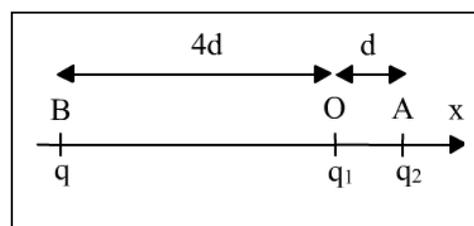
- 1) Donner les caractéristiques de l'interaction entre ces deux charges.
- 2) Donner l'expression de  $q_2$  en fonction de  $\|\vec{F}\|$ ,  $q_1$  et  $k$ . Puis calculer sa valeur, sachant que de  $\|\vec{F}\| = 9 \cdot 10^{-5} \text{ N}$  et la distance séparant les deux charges et  $d = 10 \text{ cm}$ .

B/ une charge ponctuelle  $q_0 = 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  est placée en un point O de l'espace.

- 1) Déterminer les caractéristiques du champ électrostatique  $\vec{E}_A$  au point A situé de 6 cm de O.
- 2) En un point B de l'espace, la valeur du champ crée par  $q_0$  est  $\|\vec{E}_B\| = 9 \cdot \|\vec{E}_A\|$ .
  - a) Quelle est la distance la plus faible OA ou OB ? Justifier sans calcul.
  - b) D'après la loi de coulomb, déterminer OB en fonction de OA, calculer OB.

**Exercice 2**

On considère trois charges électriques  $q_1$ ,  $q_2 = 1 \mu\text{C}$  et  $q < 0$  placées respectivement en O, A(x=d) et B(x= -4d) d'un axe (O,x) avec  $d = 2 \text{ cm}$ .



- 1) Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrique crée par  $q_2$  au point B.
- 2) Sachant que la charge  $q$  subit de la part de  $q_1$  et  $q_2$ , des forces électrostatiques dont la résultante est nulle.
  - a) Quel est le signe de la charge  $q_1$  ? Justifier.
  - b) Calculer la valeur de la charge  $q_1$ .

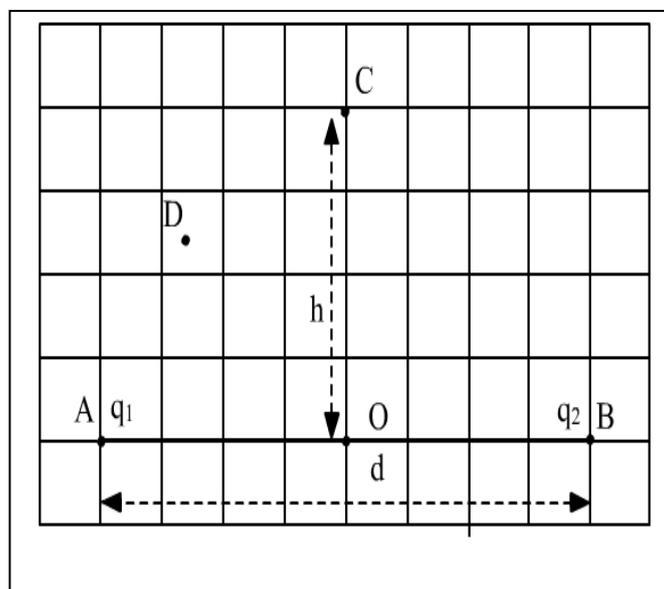
**Exercice 3**

Deux charges électriques ponctuelles  $q_1 = 2,5 \cdot 10^{-10} \text{ C}$  et  $q_2 = -2,5 \cdot 10^{-10} \text{ C}$  sont placées respectivement en A et B éloignés d'une distance  $d = 8 \text{ cm}$ .

- 1) Soit un point C de la médiatrice de AB à la distance  $h = 3 \text{ cm}$  de AB comme l'indique la figure ci contre.

Déterminer les caractéristiques des champs électriques :

- a)  $\vec{E}_1$  crée au point C par la charge  $q_1$ , le représenter.
  - b)  $\vec{E}_2$  crée au point C par la charge  $q_2$ , le représenter.
  - c)  $\vec{E}_3$  le champ résultant de  $\vec{E}_1$  et  $\vec{E}_2$  au point C
- 2) Représenter la ligne du champ entre A et B passant par le point C.

**Exercice 4**

Pour mettre en évidence l'existence d'un champ électrostatique entre deux plaques conductrices verticales et parallèles, on utilise un pendule électrostatique, la boule de ce pendule est de masse  $m = 0,5 \text{ g}$  et de charge  $q = 10^{-6} \text{ C}$ . Elle est suspendue à un fil en nylon très fin de masse négligeable et de longueur :  $l = 20 \text{ cm}$ .

- 1) Quelle doit être l'intensité du champ électrostatique horizontal pour que le fil fasse un angle de  $10^\circ$  avec la verticale ?
- 2) Indiquer sur un schéma le signe de chaque plaque.
- 3) On annule le champ électrostatique puis on lui donne une intensité égale à  $1,5 \cdot 10^3 \text{ N.C}^{-1}$ .
  - a) Déterminer l'angle que fait le fil avec la verticale.
  - b) Calculer la tension du fil.
  - c) Quelle est la distance parcourue par la boule au cours de son mouvement. On donne  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

### Exercice 5

Soient deux charges ponctuelles et opposées  $q_A$  et  $q_B$  placées respectivement en A et B ;  $q_A > 0$ . Déterminer le champ électrostatique créé par ces 2 charges en fonction de  $k, q_A$  et  $d = AB$  dans chacun des cas suivant :

- 1) Au point  $M_1$  milieu de AB.
- 2) Au point  $M_2$  tel que  $\vec{AM}_2 = 2 \vec{AB}$
- 3) Au point  $M_3$  tel que  $\vec{AM}_3 = 2/3 \vec{AB}$ .
- 4) Au point  $M_4$  tel que  $M_4 \in$  au médiatrice de AB

(on se place dans un repère orthonormé de centre  $O = M_4$  et on pose  $r = AM_4 = BM_4$ ).

### Exercice 6

Une charge  $q_0 = -9 \mu\text{C}$  est placée au point O origine d'un repère orthonormé  $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

- 1) a) Définir les termes suivants : ligne de champs et spectre électrique.  
b) Représenter le spectre électrique créé par la charge  $q_0$ .
- 2) on place au point A de coordonnées  $(x_A = 5 \text{ cm} ; y_A = 0 \text{ cm})$ , une deuxième charge  $q_A = 4 \mu\text{C}$ 
  - a) déterminer les caractéristiques de la force  $\vec{F}_1$  exercée par  $q_0$  sur  $q_A$ .
  - b) Déduire les caractéristiques du vecteur champ électrique  $\vec{E}_1$  créé par  $q_0$  en A.

## Spectres de champs électriques créés par deux charges ponctuelles

