



$$k = \text{constante de proportionnalité } k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{C}^{-2}.$$

### Exercice 1

- Donner l'expression vectorielle de la force de coulomb s'exerçant entre 2 corps ponctuels A et B de charges respectives  $q_A$  et  $q_B$  situés à la distance  $r$  l'un de l'autre. Expliquer bien chacun des termes qui figurent dans la formule.
- En déduire l'expression vectorielle du champ électrique exercé par la charge A sur la charge B
- Calculer la valeur de ce champ si  $q_A = 5,00 \text{ mC}$  et  $r = 10,0 \text{ cm}$ . On donnera 3 chiffres significatifs
- Calculer la valeur de l'intensité de la force électrique subie par la charge B si  $q_B = 2,4 \text{ mC}$ .

### Exercice 2

On place trois charges  $q_1$ ,  $q_2$  et  $q_3$  comme ci-dessous. Les charges sont telles que  $q_1 = q_2 = -q_3$ . L'intensité de force exercée par  $q_1$  sur  $q_2$  est de  $3 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ .



1) Déterminer la force que  $q_1$  exerce sur  $q_3$

2) Déterminer la force résultante des forces exercées sur  $q_3$ .

### Exercice 3

Deux charges électriques  $+q$  et  $-q$  sont respectivement en A et B telles que  $AB=2a$ .

1) Déterminer, en fonction de  $q$ ,  $\epsilon_0$  et  $a$ , les caractéristiques du champ électrostatique au milieu O de AB.

2) Déterminer l'intensité  $E_M$  du champ électrostatique au point M tel que  $MA=MB=2a$ .

### Exercice 4

Un pendule électrostatique dont la boule a une masse  $m=1,0\text{g}$  et porte une charge  $q$  est placée dans un champ électrique horizontal et uniforme  $E=2,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ .

Sachant qu'à l'équilibre le fil est incliné de  $12^\circ$  par rapport à la verticale, calculer  $q$ .

### Exercice 5

Une charge ponctuelle  $q$  crée un champ dont la valeur est  $10 \text{ N/C}$  à  $1 \text{ cm}$  de la charge.

1) Quelle est la valeur de  $q$  ?

2) Quel est le champ créé aux distances (en cm) égales à 2, 3, 4, 5 ?

3) Représenter graphiquement la variation du champ en fonction de la distance à la charge  $q$ .

### Exercice 6

On dispose deux plaques métalliques verticalement, l'une en face de l'autre. Elles sont reliées à un générateur de manière à ce que le champ électrique entre les deux plaques ait une valeur de  $E = 2,0 \cdot 10^5 \text{ V.m}^{-1}$ . Les deux plaques sont distantes de  $d=20 \text{ cm}$ .

Au bout d'un fil, une petite sphère de masse  $m = 0,40 \text{ g}$  pend entre les deux plaques. Cette sphère est chargée électriquement, et le fil est incliné d'un angle de  $\alpha = 20^\circ$  par rapport à la verticale lorsqu'il est soumis au champ entre les deux plaques. Le fil est incliné vers la plaque chargée négativement.

1) Déterminer le signe de la charge de la sphère.

2) Déterminer l'intensité du poids,  $P$ , de la sphère (on prendra  $g=10 \text{ N.kg}^{-1}$ )

3) La sphère étant en équilibre, représenter sur un schéma l'ensemble des forces qui agissent sur la sphère et en déduire la condition d'équilibre.

4) D'après le schéma, la condition ci-dessus et les projections sur les axes OX et OY déduire la valeur de  $T$  (la tension du fil) puis celle de  $F$  l'intensité de la force électrique.

5) En déduire la charge électrique portée par la sphère.

### Exercice 7

Soit le dipôle AB, défini dans le repère  $(O, x, y)$ . Les points A, B et M ont pour coordonnées : A ( $-a ; 0$ ) et B ( $a ; 0$ ) et A ( $0 ; r$ )

1) Donner au point M, les caractéristiques du champ  $E(A/M)$  créé par la charge  $-q$  puis celles du champ  $E(B/M)$  créé par  $+q$  : ( les intensités seront données en fonction de  $q$ ,  $a$  et  $r$  ).

2) Déterminer en fonction de  $q$ ,  $r$  et  $a$  les coordonnées du vecteur champ résultant :

2.1) au point O milieu de [AB].

2.2) au point de la médiatrice de [AB].

2.3) Que devient l'intensité du champ en M lorsque OM est très grand devant AB

