



Niveau : 1^{ère} BAC
Physique Chimie

serie d'exercices Champ électrostatique

Année scolaire
----/-----

$$k = \text{constante de proportionnalité } k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9.10^9 \text{ m}^3 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{C}^{-2}.$$

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 $3 \cdot 10^{-2} \text{ N}$.

- Déterminer la force que q_1 exerce sur q_3
- 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 $AB=2a$.

- Déterminer, en fonction de q , ϵ_0 et a , les caractéristiques du champ électrostatique au milieu O de AB.
- 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° par rapport à la verticale, calculer q .

Exercice 5

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

- Quelle est la valeur de q ?
- Quel est le champ créé aux distances (en cm) égales à 2, 3, 4, 5 ?
- 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.

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

- Donner au point M, les caractéristiques du champ $E(A/M)$ créé par la charge $-q$ puis celles du champ $E(B/M)$ créée par $+q$: (les intensités seront données en fonction de q , a et r).
- Déterminer en fonction de q , r et a les coordonnées du vecteur champ résultant :
 - au point O milieu de [AB].
 - au point de la médiatrice de [AB].
 - Que devient l'intensité du champ en M lorsque OM est très grand devant AB

