



Niveau : 1<sup>ère</sup> BAC  
Physique Chimie

## serie d'exercices Champ électrostatique

Année scolaire  
----/-----

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

### Exercice 1

Une petite boule en polystyrène de masse  $m = 0,1 \text{ g}$ , portant une charge  $q = 10^{-8} \text{ C}$ , est placée sur un support isolant horizontal. On place au-dessus de la boule un bâton d'ébonite dont l'extrémité porte une charge  $q' = -4 \cdot q$  et se trouvant à une distance  $r = 10 \text{ cm}$ .

1. Prouver que la force électrique est insuffisante pour soulever la boule.
2. Pour quelles valeurs de la distance  $r$ , la boule de polystyrène peut se déplacer verticalement vers l'extrémité du bâton d'ébonite électrisé ?

On donne :  $g = 10 \text{ N/Kg}$

### Exercice 2

On considère trois charges  $q_1$ ,  $q_2$  et  $q_3$  situées aux sommets d'un triangle équilatéral de côté  $r = 4 \text{ cm}$

On donne :  $q_1 = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ ,  $q_2 = -3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$  et  $q_3 = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ .  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ u S.I.}$

1. Calculer les valeurs des deux forces électriques qui s'exercent sur la charge  $q_1$ , dues à la présence des charges  $q_2$  et  $q_3$ .
2. Déterminer graphiquement une valeur approximative de la force équivalente exercée sur la charge  $q_1$ .
3. Retrouver cette valeur par le calcul.

### Exercice 3

Entre le proton et l'électron d'un atome d'hydrogène existe une interaction électrique.

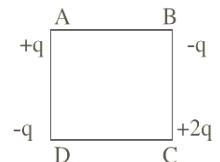
- a. Cette interaction est-elle attractive ou répulsive ?
- b. Représenter les forces électriques qui s'exercent entre le proton et l'électron ;
- c. Calculer la valeur de la force électrique exercée sur l'électron ; la comparer à son poids, en supposant que l'électron se trouve à une distance moyenne  $r = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$  du noyau.

Données : -charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  -masse de l'électron  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$   
-intensité de la pesanteur  $g = 10 \text{ N/Kg}$

### Exercice 4

Un ensemble de quatre charges électriques ponctuelles  $+q$ ,  $-q$ ,  $+2q$  et  $-q$  placées respectivement en A, B, C et D sommets d'un carré de côté  $a = 4 \text{ cm}$ .

- a. Déterminer les caractéristiques des trois forces électriques s'appliquant sur la charge en A. On donne  $q = 10^{-9} \text{ C}$ .
- b. Faire une représentation de ces forces à l'échelle ;
- c. Trouver, graphiquement et par le calcul, la force équivalente appliquée en A. Comparer les valeurs trouvées.



### Exercice 5

Deux corps électrisés, supposés ponctuels, portent deux charges identiques de valeur  $q = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ . Ils sont placés en deux points A et B distants de  $d = 6 \text{ cm}$ . En un point P de la médiatrice du segment AB, on place une autre charge  $q' = 10^{-8} \text{ C}$ .

- a. Représenter la force électrique équivalente s'exerçant sur la charge  $q'$ .
- b. Calculer sa valeur sachant que les points A, B et P forment un triangle équilatéral.
- c. Prouver qu'il existe un point M de la médiatrice de [A, B], tel que la force électrique équivalente est nulle. Préciser M.

### Exercice 6

Un pendule électrique est constitué d'une boule très légère de masse  $m = 0,1 \text{ g}$  portant une charge positive  $q = 10^{-8} \text{ C}$ , suspendue à un fil de longueur  $l = 0,2 \text{ m}$ .

En approchant un bâton d'ébonite portant une charge Q, le pendule dévie ; le fil prend une inclinaison  $\alpha = 20^\circ$  avec la verticale et la boule s'approche du bâton..

- a. Préciser, en justifiant la réponse, le signe de la charge Q portée par le bâton
- b. Représenter les forces qui s'exercent sur la boule.
- c. Déterminer la valeur de la force électrique exercée par le bâton d'ébonite sur la boule.
- d. En admettant que la charge Q est localisée à l'extrémité du bâton, à une distance  $r = 2 \text{ cm}$  de la boule, trouver Q.

On donne :  $g = 10 \text{ N/Kg}$

