

# Université de M'sila

Faculté de : **Technologie**

Socle commun

## Série de TD N°02- Phys 02

### Exercice 01: Fig.01

Deux charges ponctuelles ' $Q_1 = 9 \mu\text{C}$ ' et ' $Q_2 = -1 \mu\text{C}$ ' alignées et séparées d'une distance ' $d = 10 \text{ cm}$ '

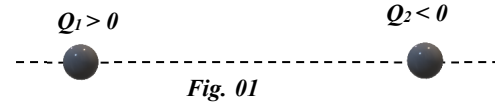


Fig. 01

- 1° - Quelle est la force exercée par chacune de ces charges sur l'autre ?
- 2° - **a** - Esquisser dans quelle zone, où une 3<sup>ème</sup> charge ' $Q_0 > 0$ ' soit en équilibre  
**b** - Déterminer cette distance ' $x$ ' à partir de la charge  $Q_2$ .

### Exercice 02 : Fig.2

Deux petites sphères métallique identiques de rayons négligeables. L'une d'elles initialement neutre et la seconde porte une charge  $Q$ . Mises en contact les deux sphères seront chargées, ensuite séparées et suspendues sous forme de pendules simples de longueur  $a$  et la masse de chacune est  $m$ . Les deux sphères vont s'écarter d'un angle de ' $2\theta$ '. En supposant que l'angle  $\theta$  est très petit de telle sorte que :  $\text{tg } \theta \approx \sin \theta$

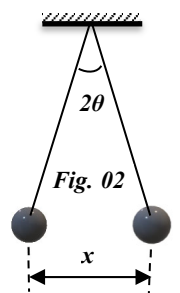


Fig. 02

- 1° - Quelle est la charge portée par chacune des sphères après séparation ?
- 2° - Démontrer que l'expression de la distance  $x$ , qui les sépare, à l'équilibre est :

$$x = \left( \frac{Q^2 a}{8\pi\epsilon_0 m g} \right)^{1/3}$$

### Exercice 03 : Fig.03

Quatre charges ponctuelles identique ' $-Q$ ', placées aux sommets ' $A$ ', ' $B$ ', ' $C$ ' et ' $D$ ' d'un carré de côté ' $a$ '. Une autre charge ' $Q_0 > 0$ ' est placée au centre ' $O$ ' de ce carré et maintenue fixe.

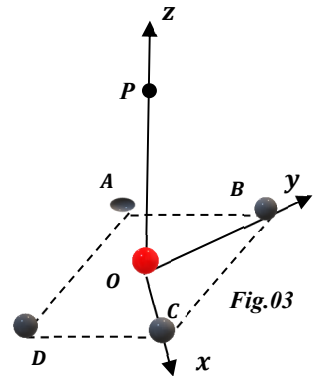


Fig.03

- Exprimer  $Q_0$  en fonction de la charge  $Q$  pour que le système soit en équilibre électrostatique (la force totale qui s'exerce sur chacune des charges est nulle)

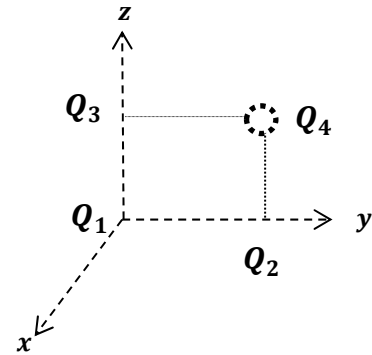
Si on éloigne la charge  $Q_0$  puis on la fixe au point  $P$  juste au-dessus du centre ' $O$ ', c-à-d au point  $P(0, 0, \frac{a}{\sqrt{2}})$

- Quelle est la force exercée par les charges des sommets sur la charge  $Q_0$  au point ' $P$ '
- Déduire le champ électrique créé par les 4 charges des sommets au point ' $P$ '

### Exercice 04 : (Supplémentaire)

On considère 3 charges ponctuelles  $Q_1(0, 0, 0) = 2\mu\text{C}$ ,  $Q_2(0, a, 0) = 8\mu\text{C}$ ,  $Q_3(0, 0, a) = -4\mu\text{C}$  (l'unité des distances est le cm).

Si ces charges sont placées aux sommets d'un triangle rectangle isocèle de côté "a".

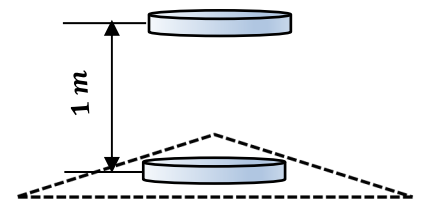


1°- Quelle est la force due à  $Q_1$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$  sur  $Q_4(0, a, a) = -6\mu\text{C}$  ?

2°- Quelle est le champ due à ces 4 charges au centre de ce carré formé ?

### Exercice 05 : (Supplémentaire)

Deux pièces en cuivre identiques, de masse  $m = 2.5\text{ g}$  qui comportent  $N = 2.10^{22}$  atomes. On enlève  $n$  électrons de chaque pièce, puis on dépose une sur une table horizontale et l'autre juste au-dessus de  $d = 1\text{ m}$  elle reste au repos.



1°- Quelle est la charge  $Q$  de chacune des pièces qui maintiennent cette configuration ?

2°- Quel est le nombre le nombre  $n$  d'électrons enlevés de chacune des pièces ?

3°- Quel est la portion de cuivre dont les atomes ont perdu leurs électrons (on suppose que chaque atome perd un seul électron)

### Exercice 06 : (D.M)

On considère six charges ponctuelles identiques de charge  $Q = 5\mu\text{C}$  réparties dans le plan ( $Oxy$ ) sur les sommets d'un hexagone régulier de centre  $O$  et de côté  $a = 3\text{ cm}$  (figure)

1°- Déterminer La force  $\vec{F}$  s'exerçant sur une charge  $Q_0 = 1\mu\text{C}$  au point  $M(0, 0, 4)\text{ cm}$ .

2°- Déduire le champ électrique crée par les 6 charges en ce point  $M$ .

3°- Quelle doit-être le rapport  $q/m$  d'une charge au point  $M$  pour qu'elle soit en équilibre ?

