Université Ibn Khaldoun Tiaret **2021-2022**
Département d'informatique

Solution - Examen
Physique 2 (électricité générale)

Questions (7.5 pts)

1- Quelles sont les trois façons de chargés un objet ? **(1.5pt)**

par frottement ***0.5***
par contact ***0.5***
par induction ***0.5***

2- Répondre par vrai ou par faux aux propositions et corriger lorsque la proposition est fausse.

a- l'électrostatique étudie les charges ponctuelles en mouvement. → faux **0.5**
l'électrostatique étudie les charges ponctuelles immobiles **0.5**

b- l'interaction électrostatique peut être répulsive. → vrai **01**
c- le champ électrostatique à l'intérieur d'un conducteur en équilibre est nul. → vrai 01

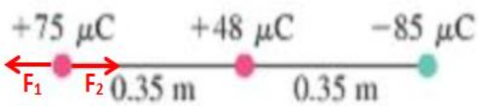
d- l'interaction électrostatique est attractive lorsque les deux charges en interaction sont de même signe -→ faux **(0.5 pt)**
l'interaction électrostatique est attractive lorsque les deux charges Sont de signes opposés **(0.5 pt)**

3- Qu'est ce qu'un dipôle électrostatique ? **(1pt)**
Un dipôle électrostatique est défini par ensemble de charges distinctes disposées de telle sorte que le barycentre des charges positives ne coïncide pas avec le barycentre des charges négatives. Le dipôle le plus simple consiste en un couple de charges opposées A (+ q) et B (– q) distantes de a.

4- Qu'est ce qu'un condensateur ? **(1pt)**
Un condensateur est tout système de deux conducteurs (armatures) en influence (totale ou partielle) entre lesquelles est inséré un matériau isolant (diélectrique).

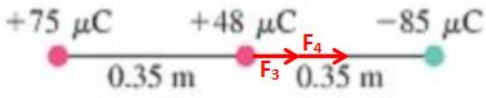
Exercice N° 01 (8 pts)

Soit la direction positive sur la ligne des charges sera du côté droit, les charges de même signe se repoussent et de signe déférent s'attirent, on utilise cette propriété pour déterminer la direction des forces.



(1pt)

$$F_{+75} = -K\frac{(75\mu C)(48\mu C)}{(0.35m)^2} + K\frac{(75\mu C)(85\mu C)}{(0.7m)^2} = -147.2\,N = -1.5*10^2\,N.$$



(1pt)

$$F_{+48} = +K\frac{(48\mu C)\,(75\mu C)}{(0.35m)^2} + K\frac{(48\mu C)\,(85\mu C)}{(0.35m)^2} = 563.5\,N = 5.6 * 10^2\,N.$$

(1pt)

$$F_{-85} = -K\frac{(85\mu C)(75\mu C)}{(0.7m)^2} - K\frac{(85\mu C)(48\mu C)}{(0.35m)^2} = -416.3\,N = -4.2 * 10^2\,N.$$

<u>Exercice N° 03 (4.5 pts)</u>

1°) Expressions du champ dans les deux cas : $x > R$ et $x < R$

Le théorème de Gauss : $\Phi = \oiint_{S.G} \vec{E}.dS.\vec{n} = \frac{\sum q_{\text{int}.S.Gasss}}{\varepsilon_0} = \frac{Q_{\text{int}.S.Gasss}}{\varepsilon_0}$ **(1pt)**

Le champ électrostatique $\vec{E}(x)$ à partir de l'équation précédente dépend de la possibilité de trouver une surface fermée (S.G) qui permet d'extérieur $\vec{E}(x)$ (ou plutôt $E(x)$ de l'intégrale).

1er Cas $x > R$ (Intérieur de la sphère de rayon) :

Charge intérieur a la surface de Gauss :

$\sum q_{int} = \rho V = \frac{4}{3}\pi\rho R^3.$ **(0.5 pt)**

Soit : $E(r)4\pi x^2 = \frac{\frac{4}{3}\pi\rho R^3}{\varepsilon_0}$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{E}(x) = \frac{(\rho R^3)}{3\varepsilon_0}\frac{1}{x^2}\vec{i}}$$ **(0.5 pt)**

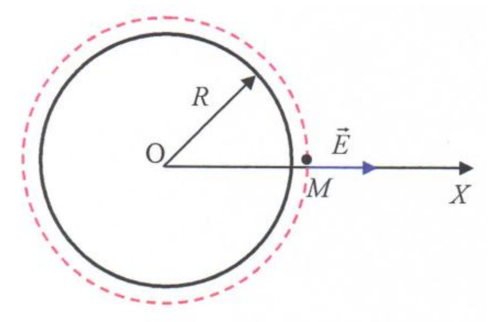


Figure 1 : *cas* $x > R$.

(0.5 pt)

1er Cas $x < R$ (Intérieur de la sphère de rayon) :

Surface de Gauss considérée : sphère de rayon *x*, donc *la surface d'une sphère de rayon x*: $S_G = 4\pi x^2$.

Flux du champ électrostatique :

Le théorème de Gauss : $\Phi = \oiint_{S.G} \vec{E}.dS.\vec{n} = \frac{\sum q_{\text{int}.S.Gasss}}{\varepsilon_0}$.

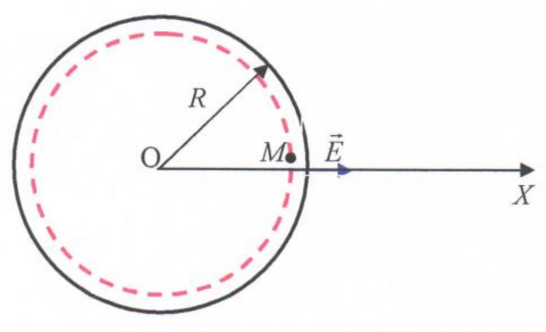


Figure 2 : *cas* $x < R$.

(0.5 pt)

Charge intérieure à la surface de Gauss:

$\sum q_{int} = \rho V = \frac{4}{3}\pi\rho x^3$ **(0.5 pt)**

Soit : $E(r)4\pi x^2 = \frac{\frac{4}{3}\pi\rho x^3}{\varepsilon_0}$

$\Leftrightarrow$

$$\boxed{E(r) = \frac{(\rho)}{3\varepsilon_0}\ x\vec{i}}$$ **(0.5 pt)**

1er Cas $x = R$ **:**

$$\boxed{\vec{E}(x) = \frac{(\rho R)}{3\varepsilon_0}\quad \textbf{(0.5 pt)}}$$

Solution - Contrôle Continu
Physique 2 (électricité générale)

<u>Exercice 01 (14 pts) :</u>

Determiner le champ electrique $\vec{E}$ à l'origine O de la Figure 1 due aux deux charges en A et B.

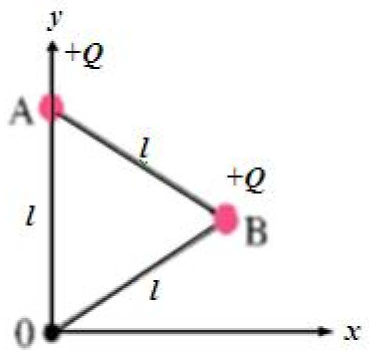
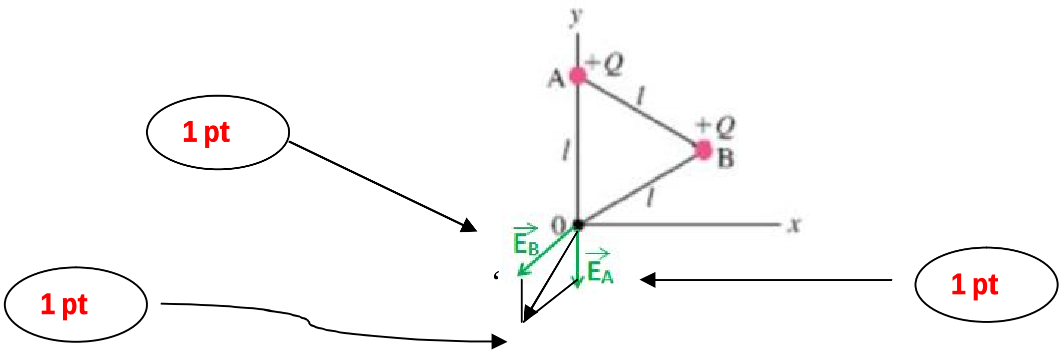


Figure 1

a- Le champ du a la charge au point *A* pointera droit vers le bas et le champ du a la charge au point *B* pointera dans la direction de *B* vers l'origine *O*.



$$E_A = K\,\frac{Q}{l^2} \Rightarrow \begin{cases} E_{Ax} = 0 \\ E_{Ay} = -K\,\frac{Q}{l^2} \end{cases}$$ **(2 pt)**

$$E_B = K\,\frac{Q}{l^2} \Rightarrow \begin{cases} E_{Bx} = -K\,\frac{Q}{l^2}\cos 30^\circ = -K\frac{\sqrt{3}Q}{2l^2} \\ E_{By} = -K\,\frac{Q}{l^2}\sin 30^\circ = -K\frac{Q}{2l^2} \end{cases}$$ **(2 pt)**

$E_x = E_{Ax} + E_{Bx} = -K\frac{\sqrt{3}Q}{2l^2}$ **(2 pt)** et $E_y = E_{Ay} + E_{By} = -K\frac{3Q}{2l^2}$ **(2 pt)**

$$E = \sqrt{{E_x}^2 + {E_y}^2} = \sqrt{\frac{3K^2Q^2}{4l^2} + \frac{9K^2Q^2}{4l^2}} = \sqrt{\frac{12K^2Q^2}{4l^2}} = \frac{\sqrt{3}KQ^2}{l^2}$$

1.5 pt

1.5 pt