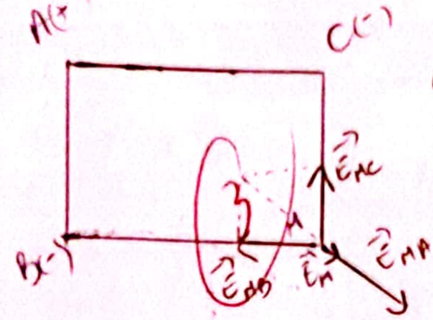
Exo 1: 5

1.



$\vec{E}_M = \vec{E}_{MA} + \vec{E}_{MB} + \vec{E}_{MC}$ (1

$E_{MA} = \frac{K q_A}{(A^2+B^2)} = \frac{2\times10^{-5}\times 9\times10^{9}}{10^{-4}(10^2+3^2)} = 0{,}165\times10^{8}\ V.m^{-1}$

$\vec{E}_{MB} = \frac{K q_B}{A^2} = \frac{|9\times10^9\times(-10^{-5})|}{10^2\times10^{-4}} = 0{,}09\times10^{8}\ V.m^{-1}$

$\vec{E}_{MC} = \frac{K q_C}{B^2} = \frac{|9\times10^9\times(-10^{-5})|}{10^{-4}\times3^2} = 10^{8}\ V.m^{-1}$

(0,7

$Ox: \quad E_x = \frac{\sqrt{2}}{2} E_{MA} - E_{MB} + 0$ (0,5

$E_x = 0{,}11\times10^{8} - 0{,}09\times10^{8} = 0{,}02\times10^{8}$

$Oy: \quad E_y = -\frac{\sqrt{2}}{2} E_{MA} - E_{MC} + 0$ (0,5

$E_y = -0{,}11\times10^{8} - 10^{8} = -1{,}11\times10^{8}$

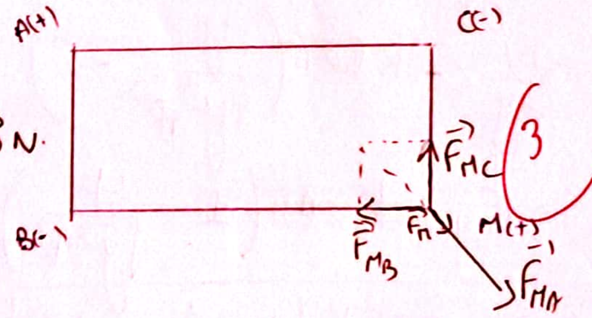
$\boxed{E_M = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 1{,}11\times10^{8}\ V.m^{-1}}$ (0,5

2- $V_M = V_A + V_B + V_C$. (1

$V_M = \frac{K q_A}{\sqrt{A^2+B^2}} + \frac{K q_B}{A} + \frac{K q_C}{B} = K q_B \left(\frac{2}{\sqrt{A^2+B^2}} - \frac{1}{A} - \frac{1}{B}\right) = 9\times10^{9}\times10^{-5}(-372{,}72)$ (0,5

$\boxed{V_M = -3354{,}48\times10^{4}\ V}$ (0,5

3- $\vec{F}_M = \vec{F}_{MA} + \vec{F}_{MB} + \vec{F}_{MC}$ (1



$F_{MA} = \frac{K q_A q_M}{(\sqrt{A^2+B^2})^2} = 1{,}65\times10^{3}\,N.$

$F_{MB} = \cancel{0{,}165\times10^{3}}\ 0{,}09\times10^{3}\,N$

$F_{MC} = 10^{3}\,N.$

$Ox: \quad F_x = \frac{\sqrt{2}}{2} F_{MA} - F_{MB} + 0$ (0,5

$F_x =$

$Oy: \quad F_y = +\frac{\sqrt{2}}{2} F_{MA} - F_{MC} + 0$ (0,5

$F_y =$

$\Rightarrow \boxed{F_M = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 1{,}1\times10^{3}\,N}$ (0,5

4- $\vec{F}_M = q_M \cdot \vec{E}_M = 10^{-5}\times 1{,}11\times10^{8} = \boxed{1{,}11\times10^{3}}$. (1

5- $E_I = K\left[\frac{q_A q_B}{AB} + \frac{q_A q_C}{AC} + \frac{q_A q_M}{AM} + \frac{q_B q_C}{BC} + \frac{q_B q_M}{BM} + \frac{q_C q_M}{CM}\right] =$ (1 (0,5

6- $W = -q_A(V_A - V_M)$. (1

1 - Le Potentiel

$$dV(M) = \frac{K\,dq}{b} \quad , \quad dq = \sigma\, dS = \sigma\, r\, dr\, d\theta$$

$$b = \sqrt{y^2 + R^2}$$

$$dV(M) = \frac{K\sigma\, r\, dr\, d\theta}{\sqrt{y^2 + R^2}}$$

$$V(M) = \int dV(M) = K\sigma \int_0^R \frac{r\, dr}{\sqrt{y^2 + r^2}} \int^{2\pi} d\theta$$

$$V(M) = K\sigma 2\pi \left[\sqrt{y^2 + r^2}\right]_0^R$$

$$V(M) = K\sigma 2\pi \left(\sqrt{y^2 + R^2} - \sqrt{y^2}\right)$$

$$\boxed{V(M) = K\sigma 2\pi \left(\sqrt{y^2 + R^2} - y\right)}$$

1

2 - Le champ : $\vec{E} = -\overrightarrow{grad}\, V$

$$\vec{E} = E_y \vec{J}$$

$$E_y = -\frac{dV}{dy} = -K\sigma 2\pi \left(\frac{y}{\sqrt{y^2 + R^2}} - 1\right)$$

$$\Rightarrow E_y = K 2\pi\sigma \left(1 - \frac{y}{\sqrt{y^2 + R^2}}\right)$$

$$\boxed{\vec{E}(M) = 2\pi\sigma K \left(1 - \frac{y}{\sqrt{y^2 + R^2}}\right)\vec{J}}$$

1

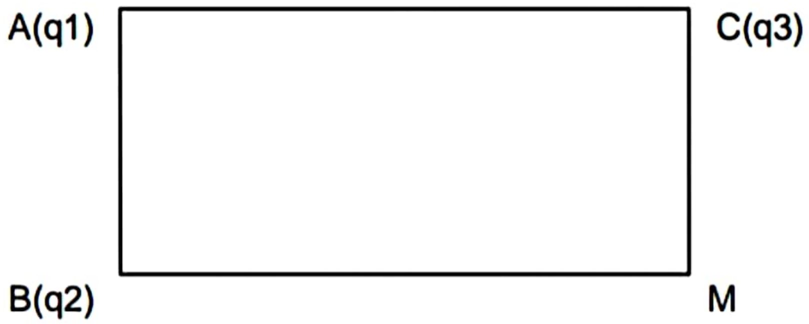
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Architecture. Module : Physique 1

Département de Géographie et Aménagement du Territoire

Examen final :

Exercice 01 :

Soit le système des charges donné par la figure.



1- Représenter et Calculer le champ électrique crée au pt **M**.
2- Trouver le potentiel électrique en même pt.
3- On place au pt **M** une charge **$q4= 10^{-5}$ C**, Représenter et Calculer la force électrostatique exercée sur cette charge.
4- Calculer l'énergie potentielle électrique de la charge placée au pt M.
5- Calculer l'énergie interne de ce système à quatre charges.
6- Quel est le travail subi pour ramener la charge **q1**du pt **A** au pt **M**

On donne : **$q2=q3=-10^{-5}$C , $q1=2\times10^{-5}$C , AB= CM=b=3cm** et **AC=BM=a=10cm**

Exercice 02 :

Un disque plan circulaire, de rayon **R** porte une distribution surfacique de charge avec une densité ∂ constante et positive.

Un pt **M** de l'axe de révolution du disque est repéré par sa distance **(OM=y)**

1- Calculer le potentiel **V(M)** crée au pt **M** par le disque chargé.
2- Déduire le champ électrostatique total **$\vec{E}$(M)** crée par cet anneau au pt **M**.