**Université A. Mira de Bejaia** **L1 ST**

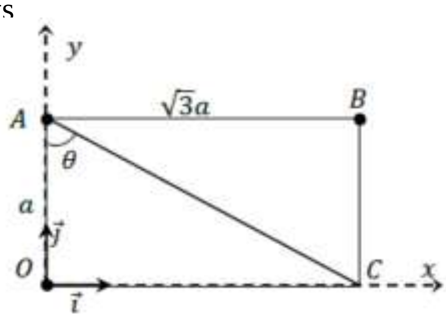
**Département de Technologie** **2023/2024**

**PHYSIQUE II** **Durée 45min**

# Interrogation écrite N° 1 (7.5Pts)

## <u>Sujet N°1</u>

Soit trois charges ponctuelles $q_A$=2$q$ et $q_B$=−$q$, ($q$>0) placées aux points $A$, et $B$ respectivement, avec $OA$=$a$, OB=√3$a$.




**1.** Représenter puis déterminer les champs électrostatiques créés par les charges $q_A$, $q_O$ et $q_B$ au point $C$. Déduire le champ électrostatique total $\vec{E}$ $(C)$ qui règne au point $C$ ;

**2.** Donner l'expression des potentiels électrostatiques $V_A$, $V_O$ et $V_B$ créés par les charges $q_A$, $q_O$ et $q_B$ au point $C$. Déduire le potentiel électrostatique total $(C)$ qui règne au point au point $C$ ;

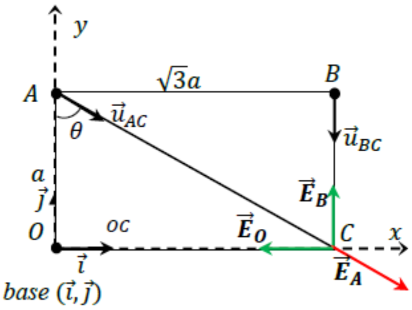
**3**. On place au point $C$ une charge ponctuelle $q_C$=−$q$, trouver la force $\vec{F}$ $(C)$ que subit $q_C$ et son énergie potentiel V $(C)$.

**Réponses**

**Nom :** ……………………../**Prénom** :…………………………/**Groupe** :………………………

# Corrigé

## Sujet N°1




*La distance AC, $\sin\theta$ et $\cos\theta$*

$$AC = \sqrt{a^2+(\sqrt{3}a)^2} = \sqrt{a^2+3a^2} = 2a$$

$$\sin(\theta) = \frac{\sqrt{3}a}{2a} = \frac{\sqrt{3}}{2};\ \cos(\theta) = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2}$$

*L'expression des vecteurs unitaires $\vec{u}_{AC}$, $\vec{u}_{OC}$ et $\vec{u}_{BC}$ dans la base $(\vec{i},\vec{j})$*

$$\vec{u}_{AC} = \sin\theta\,\vec{i} - \cos\theta\,\vec{j} = \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}$$

$$\vec{u}_{OC} = \vec{i},\quad \vec{u}_{BC} = -\vec{j}$$

**4 Pts**

1 *Détermination des champs électrostatiques $\vec{E}_A$, $\vec{E}_O$ et $\vec{E}_B$*

$$\vec{E}_A = K\frac{q_A}{AC^2}\vec{u}_{AC} = K\frac{2q}{4a^2}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}\right) = K\frac{q}{4a^2}(\sqrt{3}\vec{i} - \vec{j})$$

$$\vec{E}_B = K\frac{q_B}{BC^2}\vec{u}_{BC} = K\frac{(-q)}{a^2}(-\vec{j}) = K\frac{q}{a^2}\vec{j}$$

$$\vec{E}_O = K\frac{q_O}{OC^2}\vec{u}_{OC} = K\frac{(-q)}{3a^2}\vec{i} = -K\frac{q}{3a^2}\vec{i}$$

*Champ électrique $\vec{E}(C)$*

$$\vec{E}(C) = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_O = K\frac{q}{4a^2}(\sqrt{3}\vec{i} - \vec{j}) + K\frac{q}{a^2}\vec{j} + -K\frac{q}{3a^2}\vec{i} = K\frac{q}{a^2}\left[\left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{3}\right)\vec{i} + \left(\frac{3}{4}\right)\vec{j}\right]$$

2 *L'expression des potentiels électrostatiques $V_A$, $V_O$ et $V_B$*

**2 Pts**

$$V_A = K\frac{q_A}{AC} = \frac{Kq}{a};\ V_O = K\frac{q_O}{OC} = -\frac{Kq}{\sqrt{3}a};\ V_B = K\frac{q_B}{BC} = -\frac{Kq}{a}$$

$$V(C) = V_A + V_B + V_O = -\frac{Kq}{\sqrt{3}a}$$

3 *Energie interne du système formé par les trois charges $(q_A, q_B, q_C)$*

**0.75**

$$U_i = K\sum_{i>j}^{n}\frac{q_i q_j}{r_{ij}} = \frac{1}{2}K\sum_{\substack{i,j\\ i\neq j}}^{n}\frac{q_i q_j}{r_{ij}}$$

$$U_i = K\left(\frac{q_A q_B}{AB} + \frac{q_A q_O}{AO} + \frac{q_B q_O}{BO}\right) = K\left(\frac{-2q^2}{\sqrt{3}a} + \frac{-2q^2}{a} + \frac{q^2}{2a}\right) = -\frac{Kq^2}{a}\left(\frac{2}{\sqrt{3}} + \frac{3}{2}\right)$$

4 *La force $\vec{F}(C)$ que subit $q_C$ et son énergie potentiel $E_p(C)$.*

**0.75**

$$\vec{F}(C) = q_C\vec{E}(C) = K\frac{q^2}{a^2}\left[\left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{3}\right)\vec{i} + \left(\frac{3}{4}\right)\vec{j}\right];\ E_p(C) = q_C V(C) = -\frac{Kq^2}{\sqrt{3}a}$$