

Interrogation écrite N° 1 (7.5Pts)

Sujet N°3

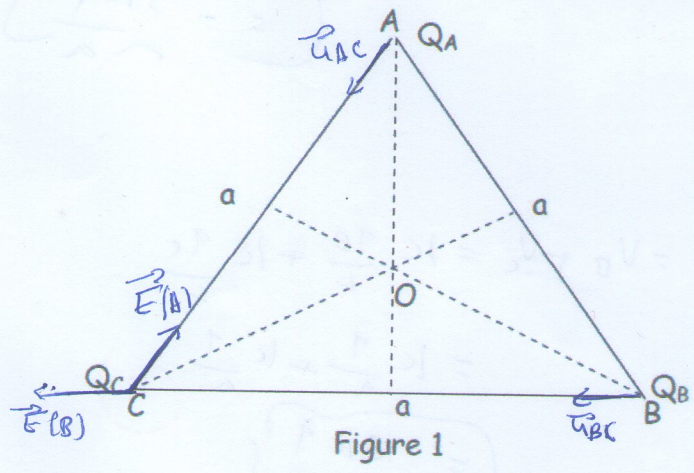
Soient trois charges ponctuelles  $q_A$ ,  $q_B$  et  $q_C$  placées aux sommets d'un triangle équilatéral ABC de côté  $a$  (Figure 1).

- 1- Déterminer et représenter le vecteur champ électrique  $\vec{E}(C)$  créée par les charges  $q_A$  et  $q_B$  au sommet C du triangle. (1)
- 2- Déduire la force électrostatique  $\vec{F}(C)$  ( que subit la charge  $q_C$ ) (0,1V)
- 3- Trouver l'énergie interne du système des trois charges. (1)
- 4- Donner l'expression du potentiel résultant  $V(A)$  au point A, puis déduire l'énergie potentielle électrostatique  $E_p(A)$  de la charge  $q_A$ . (2)

**On donne :**  $q_A = -2q$ ,  $q_B = +q$ ,  $q_C = +q$

$OA=OB=OC = a \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$



Réponses

Nom : ..... / Prénom : ..... / Groupe : .....

(1) représentation.

En utilisant le principe de superposition

$\vec{E}(C) = \vec{E}(A) + \vec{E}(B)$

$\vec{E}(A) = k \frac{q_A}{r^2} \vec{u}_{Ac} = k \frac{-2q}{a^2} \vec{u}_{Ac} \quad | \quad \vec{u}_{Ac} = -\frac{1}{2} \vec{i} + \frac{\sqrt{3}}{2} \vec{j}$

$= k \frac{-2q}{a^2} \left( -\frac{1}{2} \vec{i} - \frac{\sqrt{3}}{2} \vec{j} \right)$  (1,2V)



$$\Rightarrow \vec{E}(A) = k \frac{q}{a^2} (\vec{i} + \sqrt{3}\vec{j})$$

$$\vec{E}(B) = k \frac{q_B}{r^2} \vec{u}_{Bc} = k \frac{q}{r^2} \vec{u}_{Bc} \quad |\vec{u}_{Bc}| = -\vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{E}(B) = -k \frac{q}{a^2} \vec{i}$$

$$\vec{E}(c) = \vec{E}(A) + \vec{E}(B) = k \frac{\sqrt{3}q}{a^2} \vec{j}$$

②

$$\vec{F}(c) = q_c \vec{E}(c) \Rightarrow \vec{F}(c) = k \frac{\sqrt{3}q^2}{a^2} \vec{j}$$

③ L'énergie interne du système des 3 charges

$$U = E_{int} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j>i} k \frac{q_i q_j}{r_{ij}} = k \frac{q_A q_B}{r} + k \frac{q_A q_C}{r} + k \frac{q_B q_C}{r}$$

$$= k \frac{(-2q)q}{a} + k \frac{(-2q)q}{a} + k \frac{q \cdot q}{a}$$

$$= -\frac{3kq^2}{a}$$

④

$$U(A) = V_B + V_C = k \frac{q_B}{r} + k \frac{q_C}{r}$$

$$= k \frac{q}{a} + k \frac{q}{a}$$

$$= \frac{2kq}{a}$$

L'énergie potentielle électrostatique

$$E_p(A) = q_A U(A) = -4kq^2/a$$

