
Interrogation écrite N° 1 (7.5Pts)

Sujet N°3

On place trois charges électriques $q_1 = q$, $q_2 = -q$ et $q_3 = q$ aux points $O(0,0)$, $B(a, 0)$ et $C(0, a)$ d'un repère orthonormé $R(Oxy)$ de base (\vec{i}, \vec{j}) .

1. Représenter les forces appliquées par les charges q_1, q_2 et q_3 sur la charge $q_4 = q$ placée au point $D(a, a)$.
2. Trouver l'expression de la résultante des forces électrostatiques \vec{F} exercée sur la charge q_4 . Donner le module de la force \vec{F} . Représenter la force \vec{F} .
3. Déduire le champ total au point D.
4. Trouver le potentiel électrostatique total $V(C)$ qui règne au point D.

Réponses

Nom :/**Prénom :**/**Groupe :**

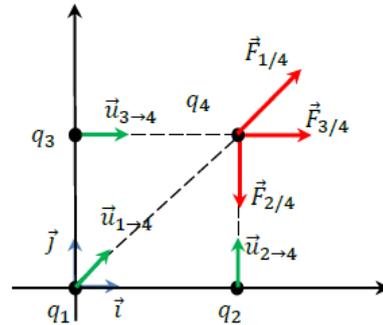
Sujet N°2

1. Représentation

2. Les forces

$$\vec{OD} = a\vec{i} + a\vec{j}; \|\vec{OD}\| = \sqrt{2}a; \vec{CD} = a\vec{i}; \|\vec{CD}\| = a; \vec{BD} = a\vec{j}; \|\vec{BD}\| = a$$

$$\vec{u}_{O \rightarrow D} = \frac{\vec{OD}}{\|\vec{OD}\|} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\vec{i} + \vec{j}); \vec{u}_{C \rightarrow D} = \frac{\vec{CD}}{\|\vec{CD}\|} = \vec{i}; \vec{u}_{B \rightarrow D} = \frac{\vec{BD}}{\|\vec{BD}\|} = \vec{j}$$



$$\vec{F}_{1/4} = K \frac{q_1 q_4}{(\|\vec{OD}\|)^2} \vec{u}_{O \rightarrow D} = K q^2 \frac{\vec{OD}}{(\|\vec{OD}\|)^3} = \frac{K q^2}{2\sqrt{2}a^2} (\vec{i} + \vec{j})$$

$$\vec{F}_{2/4} = K \frac{q_2 q_4}{(\|\vec{BD}\|)^2} \vec{u}_{B \rightarrow D} = -K q^2 \frac{\vec{BD}}{(\|\vec{BD}\|)^3} = -\frac{K q^2}{a^2} \vec{j}$$

$$\vec{F}_{3/4} = K \frac{q_3 q_4}{(\|\vec{CD}\|)^2} \vec{u}_{C \rightarrow D} = K q^2 \frac{\vec{CD}}{(\|\vec{CD}\|)^3} = \frac{K q^2}{a^2} \vec{i}$$

5Pts

L'expression de la résultante des forces

$$\vec{F}_{\text{Tot}} = \vec{F}_{1/4} + \vec{F}_{2/4} + \vec{F}_{3/4} = \frac{K q^2}{2\sqrt{2}} (\vec{i} + \vec{j}) - \frac{K q^2}{a^2} \vec{j} + \frac{K q^2}{a^2} \vec{i} = \frac{K q^2}{a^2} \left(\left(\frac{1}{2\sqrt{2}} + 1 \right) \vec{i} + \left(\frac{1}{2\sqrt{2}} - 1 \right) \vec{j} \right)$$

$$\|\vec{F}_{\text{Tot}}\| = \frac{K q^2}{a^2} \sqrt{\left(\frac{1}{2\sqrt{2}} + 1 \right)^2 + \left(\frac{1}{2\sqrt{2}} - 1 \right)^2} = \frac{K q^2}{a^2} \sqrt{\frac{1}{4} + 2} = \frac{K q^2}{2a^2} \sqrt{6}$$

3. Le champ total au point D

1.25Pts

$$\vec{F}_{\text{tot}} = q_4 \vec{E}_{\text{tot}} \Rightarrow \vec{E}_{\text{tot}} = \frac{\vec{F}_{\text{tot}}}{q_4} = \frac{kq}{2a^2} \sqrt{6}$$

4. Le potentiel électrostatique total $V(C)$ qui règne au point D

$$V(C) = V_1 + V_2 + V_3$$

1.25Pts

$$V(C) = k \frac{q_1}{\sqrt{2}a} + k \frac{q_2}{a} + k \frac{q_3}{a} \Rightarrow V(C) = k \frac{q}{\sqrt{2}a}$$