

PHYSIQUE 2 / TD 2

CHAMP ET POTENTIEL ELECTROSTATIQUE

Distribution Discrète EXERCICE 1 On considère deux charges $q_1 = 5 \mu\text{C}$ placée au point A et $q_2 = -2 \mu\text{C}$ placée au point B (Fig. 1). Sachant que $F_{1/2} = F_{2/1} = 1 \text{ N}$.

Calculer la distance r qui sépare ces deux charges.

1. On ajoute une charge $q_3 = -3 \mu\text{C}$ au point C.
 - a. Représenter les champs électrostatiques \vec{E}_A , \vec{E}_B et \vec{E}_C créés par les charges q_1 , q_2 et q_3 au point O.
 - b. Calculer le champ électrostatique \vec{E}_O à l'origine O.
2. Que vaut le potentiel V_O à l'origine O.

On donne : $\alpha = 30^\circ$, $AB = 2 OA = 2 OB = 2OC$.

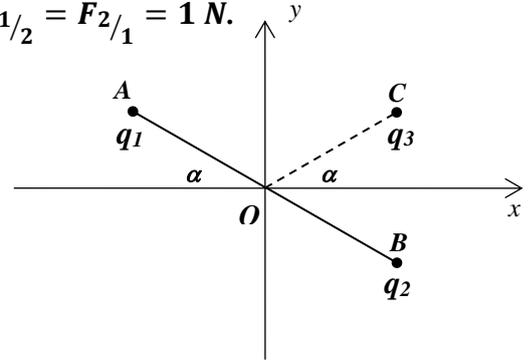


Fig. 1

EXERCICE 2/ Quatre charges ponctuelles sont placées aux sommets d'un carré ABCD de côté

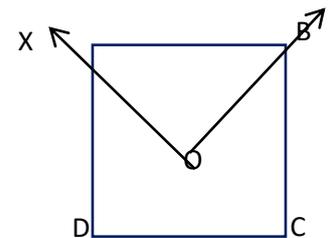
$a = 2\text{m}$, $q_A = +2 \cdot 10^{-8}\text{C}$, $q_B = -8 \cdot 10^{-8}\text{C}$, $q_C = +2 \cdot 10^{-8}\text{C}$, $q_D = +4 \cdot 10^{-8}\text{C}$.

1/ Donner l'expression du champ électrostatique $\vec{E}(O)$ au point O centre du carrée.

2/ Que vaut le potentiel $V(O)$ crée par ces quatre charges au point O.

3/ Que vaut le potentiel $V(E)$ crée par ces quatre charges au point E milieu de AB. Tel que : $AE = EB$

4/ On place une troisième charge $+2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ au point O. En déduire la force électrostatique $\vec{F}(O)$ qui s'exerce sur cette charge.



Distribution Continue Exercice 3 / Dans le plan xOy, on considère un fil circulaire de centre O, de rayon R et d'axe Oz (Fig1). Ce fil est uniformément chargé avec une densité linéique λ positive.

1. Représenter puis exprimer le champ électrique élémentaire $d\vec{E}_M(z)$ crée par un élément de longueur $d\vec{l}$ du fil au point $M(0,0,z)$.
2. Calculer le champ total $\vec{E}_M(z)$ crée par cette distribution.
3. Tracer $E_M(z)$, pour $z \geq 0$.

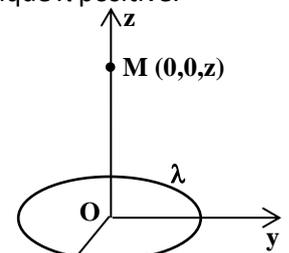


Fig. 1

Exercice4/ : Un anneau de centre O et de rayon R porte une densité linéique uniforme de charges positive λ sauf sur un arc d'angle au centre 2α (Figure 2).

- Déterminer le champ électrostatique $\vec{E}(O)$ au point O.

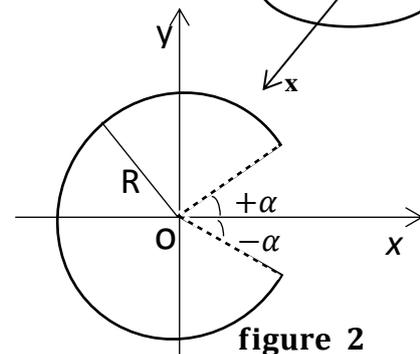


figure 2