

PHYSIQUE 2 / TD 02 &3

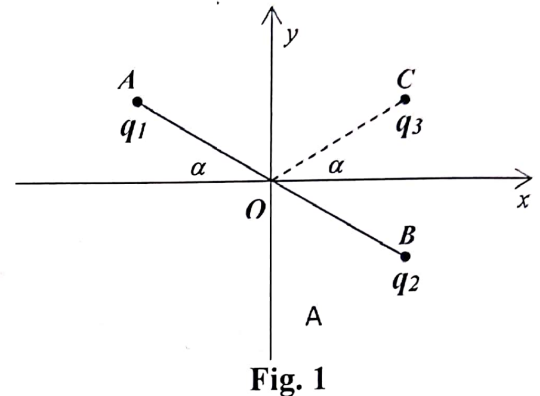
CHAMP ET POTENTIEL ELECTROSTATIQUE  
Distribution Discrète

EXERCICE 1

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

1. Calculer la distance  $r$  qui sépare ses deux charges.
2. 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  $O$ .
3. Que vaut le potentiel  $V_O$  à l'origine  $O$ .

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



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

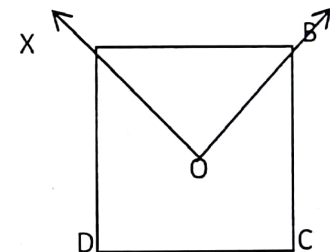
$a = 2\text{m}$ ,  $q_A = +2 \cdot 10^{-8}\text{C}$ ,  $q_B = -8 \cdot 10^{-8}\text{C}$ ,  $q_C = +2 \cdot 10^{-8}\text{C}$ ,  $q_D = +4 \cdot 10^{-8}\text{C}$ .

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

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 :  $AE = EB$

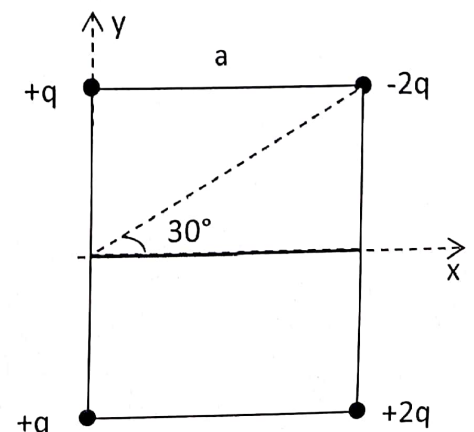
4/On place une troisième charge  $+2 \cdot 10^{-8}\text{C}$  au point  $O$ . En déduire la force électrostatique  $\vec{F}(O)$  qui s'exerce sur cette charge .



EXERCICE3/

Dans l'assemblage de charges ci-contre, calculer le champ et le potentiel électriques au point  $O$ .

Prendre :  $q = 10^{-9}\text{C}$ , et  $a = 5\text{cm}$ .



PHYSIQUE 2 / TD 02 &3

Distribution Continue

Exercice1

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  $\lambda$  positive.

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

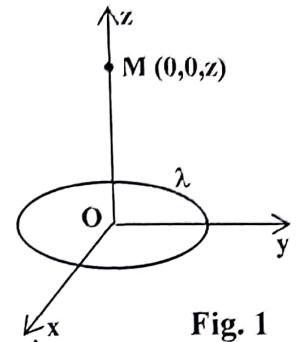


Fig. 1

**Exercice2 :** Un anneau de centre O et de rayon R porte une densité linéique uniforme de charges positive  $\lambda$  sauf sur un arc d'angle au centre  $2\alpha$  (Figure 2).

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

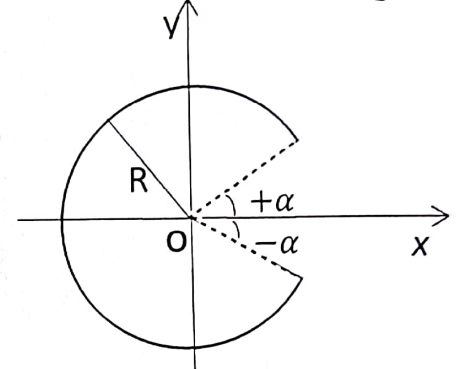


Figure 2

Exercice N°3

Un disque circulaire d'épaisseur négligeable centre O, de rayon R, porte une densité superficielle de charge  $\sigma > 0$  et uniforme. 1) Calculer le champ électrique E créée par cette distribution de charges en un point M placé sur l'axe de révolution du disque tel que OM=Z. 2) Tracer la courbe E(Z), Que devient l'expression de E lorsque R augmente indéfiniment.

Exercice N°4

Une rondelle métallique de rayon intérieur  $R_1$  et de rayon extérieur  $R_2$  porte une charge surfacique de densité  $\sigma$  répartie uniformément entre  $R_1$  et  $R_2$  (figure 3).

(تحمل حلقة معدنية شحنة موزعة بانتظام سطحيا بين القطرين الداخلي  $R_1$  و الخارجي  $R_2$  ذات كثافة  $\sigma$ )

- 1- Calculer le champ électrostatique  $\vec{E}$  créée par cette distribution de charge en un point M située sur l'axe de révolution à une distance Y de son centre O (OM=Y).
- 2- Que devient l'expression du champ  $\vec{E}$  :
  - Lorsque  $R_1 = 0$ . Tracer son graphe
  - Lorsque  $R_1 \rightarrow 0$  et  $R_2 \rightarrow \infty$ . et tracer son graphe.

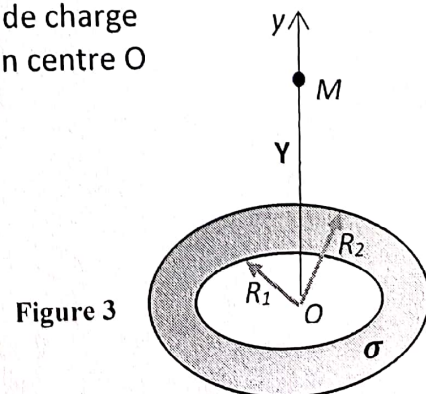


Figure 3