



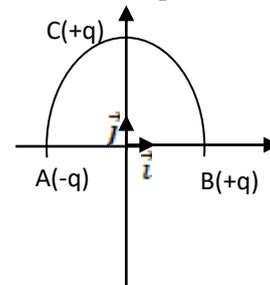
**TD N° 01 d'Electricité**  
**Electrostatique**  
**Partie 1 : Charges ponctuelles**

**Exercice 1 :**

On considère trois charges ponctuelles  $q_A, q_B$  et  $q_C$  placées en trois points A, B et C tel que :

$q_A = -q, q_B = q_C = +q$  et  $OA=OB=OC=R$ .

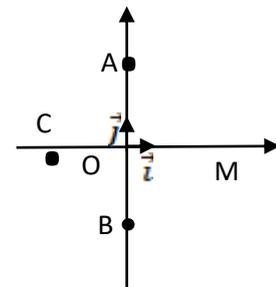
1. Calculer le potentiel au point O.
2. Calculer le champ électrique au point O.
3. On place une charge  $q' = (+q)$  au point O. En déduire la résultante des forces électrostatiques agissant sur cette charge



**Exercice 2 :**

Trois charges ponctuelles  $(+q), (+q)$  et  $(-2q)$  sont placées en trois points A, B, C tels que :  $OA=OB= a, OC=b$ .

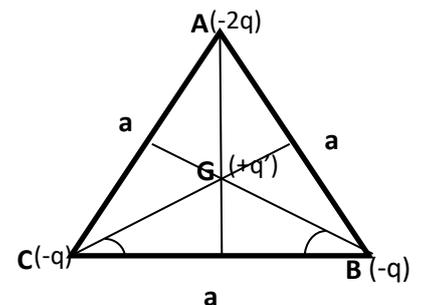
1. Trouver l'expression de la force électrique exercée sur la charge  $(+q)$  située en A.
2. Calculer la résultante de la force agissant sur une charge d'essai positive  $(+q)$  placée au point M avec  $OM=x$ .
3. Déduire l'expression du champ électrique au point M.
4. Trouver l'expression du potentiel en utilisant la méthode directe.



**Exercice 3:**

On considère trois charges électriques négatives ( $q_C=q_B= -q$  et  $q_A= - 2q$ ) situées au sommet d'un triangle équilatérale, et une quatrième charge positive  $(+q')$  placée au centre de gravité G du triangle

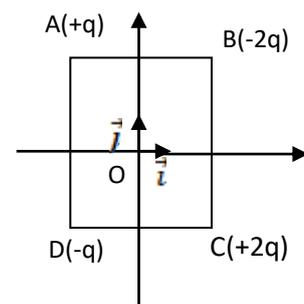
- 1- Calculer la résultante des forces électrostatique exercées sur la charge  $(+q')$  située en G et représenter cette force.
- 2- En déduire le champ électrostatique au point G.
- 3- Calculer le potentiel au point G.  
 appelons que  $AG=BG=CG=\frac{a}{\sqrt{3}}$



**Exercice 4:**

On place quatre charges ponctuelles aux sommets ABCD d'un carré de coté  $a=1m$ , et de centre O, origine d'un repère orthonormé Oxy de vecteurs unitaires  $\vec{i}$  et  $\vec{j}$

1. Calculer la résultante des forces électrostatique exercée sur la charge  $(-q)$  située en D.
2. Déterminer le champ électrique au centre O du carré. Préciser la direction, le sens et la norme de  $\vec{E}$ .
3. Exprimer le potentiel V en O créé par les quatre charges.



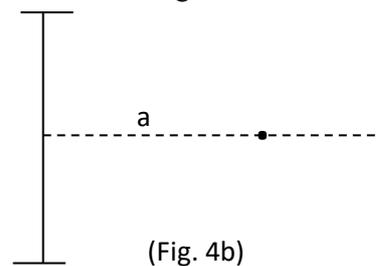
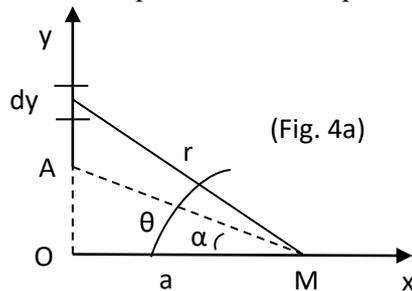


## Partie 2 : Distribution continue de charges

### Exercice 1:

Soit un fil rectiligne (Ay), portant une densité linéique de charge, et un point M de l'espace défini par la distance  $OM=a$  et l'angle  $\alpha = (\overrightarrow{OM}, \overrightarrow{MA})$  (fig 4.a).

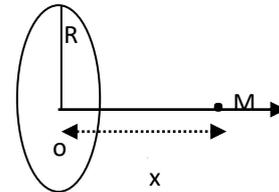
1. Exprimer les composantes du champ électrique  $dE_x$  et  $dE_y$  qui résultent de la charge se trouvant dans l'élément élémentaire de longueur  $dy$  défini par l'angle  $\theta$ .
2. Dédire les composantes  $E_x$  et  $E_y$  du champ électrique créée par le fil (Ay) et son module.
3. Dédire l'expression du champ électrique au point M équidistant des extrémités du fil de longueur  $2L$  (fig.4b).
4. Dédire l'expression du champ électrique créée par un fil rectiligne infini.



### Exercice 2 :

Une charge linéaire ( $\lambda > 0$ ) est répartie uniformément sur une spire (anneau) de rayon R.

1. Calculer le champ électrostatique produit par la spire au point M situé sur l'axe (Ox) à une distance x du centre O.
2. Calculer le potentiel le potentiel électrostatique au point M.



### Exercice 3 :

On considère un disque circulaire de rayon R, de centre O, portant une densité de charge surfacique.

1. Déterminer le potentiel électrostatique au point M de l'axe (Oy), avec  $y=OM$ , en fonction de  $\sigma$ , R et y.
2. Dédire l'intensité du champ électrostatique au point M.
3. Que devient le champ lorsque le rayon du disque R tend vers l'infini ?