



## Td charge électrique et distribution

### Exercice1:

Segment de droite uniformément chargé avec la densité linéique

Soit un segment AB uniformément chargé avec une densité linéique  $\lambda > 0$  (figure 1)  
On désigne par O le milieu du segment AB.

Calculer le champ  $\vec{E}$  créée par cette distribution en tout point M sur une distance a de la médiatrice de AB et en un point M appartenant au segment AB.

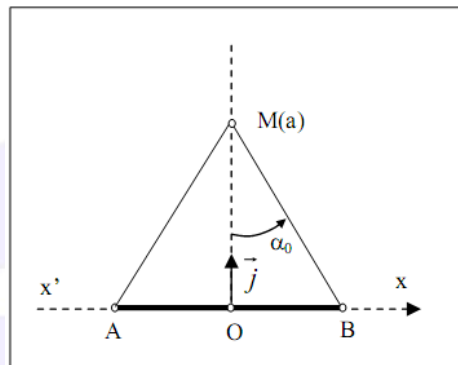


Figure 1

### Exercice2:

On considère un cylindre de rayon R et de longueur infinie, uniformément chargé en volume avec une densité volumique  $\rho > 0$ .

1. Quelle est la direction du champ électrostatique en tout point M de l'espace ?
2. Montrer que la valeur du champ électrostatique ne dépend que de la distance r entre M et l'axe du cylindre.
3. En utilisant le théorème de Gauss et en précisant la surface utilisée, calculer le champ dans les deux cas :

1/  $r > R$

2/  $r < R$

On donnera E en fonction de r.

4. Calculer le potentiel électrique à l'intérieur et à l'extérieur du cylindre.  
On impose la condition  $V = 0$  pour  $r = 0$ .

5. La densité volumique de charge  $\rho$  du cylindre n'est plus uniforme mais à symétrie cylindrique ( $\rho$  est une fonction de r).



On donne  $\rho = \rho_0(r/R)$  pour  $r < R$  et avec  $\rho_0$  une constante.

Déterminer le champ électrostatique dans le cas où  $r < R$ .

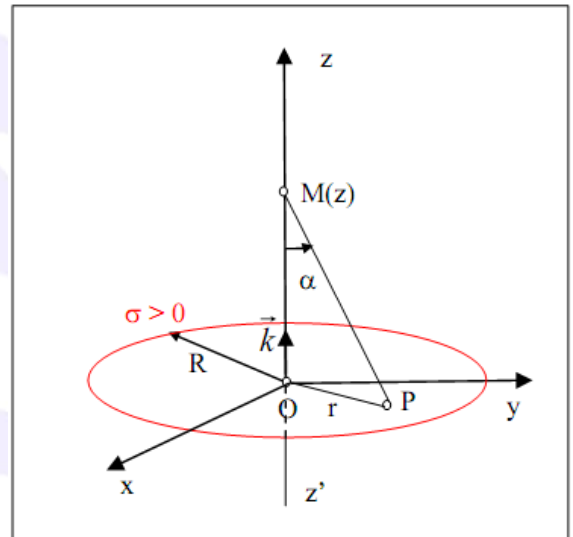
### Exercice 3 :

Disque uniformément chargé avec la densité superficielle uniforme

Soit un disque de centre O, de rayon R, uniformément chargé avec une densité surfacique de charge  $\sigma > 0$  (figure). Calculer le champ  $\vec{E}$  créé par cette distribution

de charges en un point M de l'axe  $\vec{z}'\vec{z}$  du disque :

- A partir du potentiel électrostatique
- directement



### Exercice 4:

Calotte sphérique chargée uniformément en surface

On considère la surface (S) découpée sur une sphère de centre O et de rayon r par un cône de sommet O et de demi-angle au sommet  $\theta_0$  (calotte sphérique). Cette surface est uniformément chargée avec la densité surfacique  $\sigma > 0$  (figure).

Calculer la charge totale Q portée par cette surface (S) et de déterminer la force électrostatique  $\vec{F}$  qu'elle exerce sur une charge ponctuelle  $q_0$  positive placée en O.

