

SERIE N°2

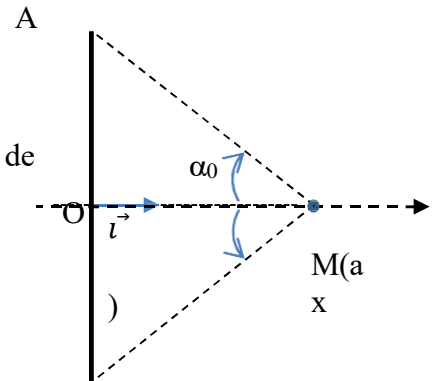
Distribution continue de charges électriques et dipôle électrique.

Exercice 1

Soit un fil AB de longueur $2L$, uniformément chargé avec une densité linéique de charges $\lambda > 0$. On désigne par O le milieu du segment AB.

1- Calculer le champ $\vec{E}(x)$ ainsi que le potentiel $V(x)$ créés en un point M de l'axe OX passant par le milieu du fil AB ($OM = a$).

2- En déduire le champ $\vec{E}$ pour un fil de longueur infinie.



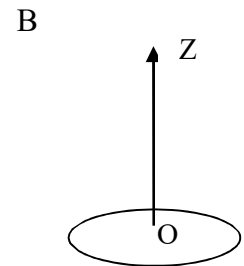
Exercice 2

On considère une boucle de centre O, de rayon R et portant une charge linéaire de densité $\lambda > 0$.

1- Calculer le champ et le potentiel électrostatiques créés en un point

M de l'axe OZ passant par le centre de la boucle ($OM = z$).

2- On place une charge ponctuelle $-q$ au point M, calculer son énergie potentielle.



Exercice 3

On considère un disque de rayon R, de centre O et portant une charge surfacique constante $\sigma > 0$.

1- Calculer le potentiel $V(x)$ en un point M de l'axe XOX' ($OM = x > 0$).

2- Calculer le champ $\vec{E}(x)$ à partir du potentiel électrostatiques $\vec{E} = -\vec{\nabla} V$. Tracer $E(x)$.

3- Que devient ce champ E lorsque le rayon du disque R tend vers l'infini ?

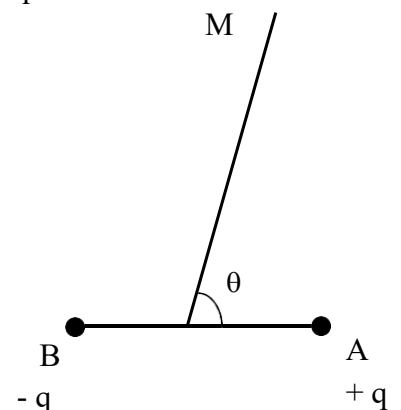
Exercice 4

Soit un dipôle électrique constitué d'une charge $+q$ placée en A et d'une charge $-q$ placée en B. La distance entre les deux charges est ℓ . (O est le milieu de AB)

1- Donner l'expression du potentiel V au point M tel que $OM = r$, en supposant que

$r \gg \ell$ et θ l'angle orienté entre $(\vec{O}\vec{X}, \vec{O}\vec{M})$.

2- Calculer les composantes et le module du champ électrique $\vec{E}$.



NB

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a^2}} = \ln|x + \sqrt{x^2 + a^2}| + C$$