

Série N°02

Distribution continue de charges et dipôle

Exercice 1

On considère un fil $F'F$ de longueur $2d$ chargé avec une densité linéique constante $\lambda > 0$.

- 1- Calculer le champ \vec{E} et le potentiel V créés en un point M de l'axe OY situé à une distance y du fil (figure 1).
- 2- En déduire \vec{E} et V lorsque M se trouve dans le plan médiateur du fil $F'F$.
- 3- En déduire \vec{E} quand le fil $F'F$ est de longueur infinie.

Exercice 2

Un disque de centre O et de rayon R portant une charge surfacique constante et positive σ .

- 1- Calculer le champ et le potentiel électriques créés en un point M de son axe OX , situé à une distance x du disque ($OM = x$) (figure 2)
- 2-Vérifier la relation entre le champ et le potentiel : $\vec{E} = -\overrightarrow{grad}V$.
- 3-Que devient le champ \vec{E} lorsque le rayon du disque R tend vers l'infini?

Exercice.3

Soit un dipôle électrique ayant un moment dipolaire \vec{p} et a la distance entre ses deux charges $-q$ et $+q$ (Figure 3).

1. Calculer le potentiel et le champ électriques produits par le dipôle au point M ($\overrightarrow{OM} = \vec{r}$) en fonction de p , θ et r , sachant que $a \ll r$.
2. Trouver l'équation des surfaces équipotentielles.

$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+a^2}} = \ln(x + \sqrt{x^2+a^2}) + c$	$\int \frac{x \cdot dx}{\sqrt{x^2+a^2}} = \sqrt{x^2+a^2} + c$
$\int \frac{dx}{(x^2+a^2)^{3/2}} = \frac{x}{a^2 \sqrt{x^2+a^2}} + c$	$\int \frac{x \cdot dx}{(x^2+a^2)^{3/2}} = \frac{-1}{\sqrt{x^2+a^2}} + c$

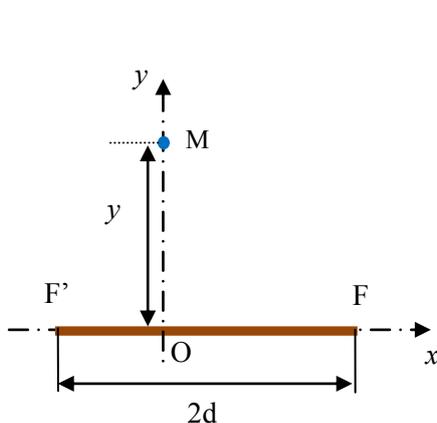


Figure 1

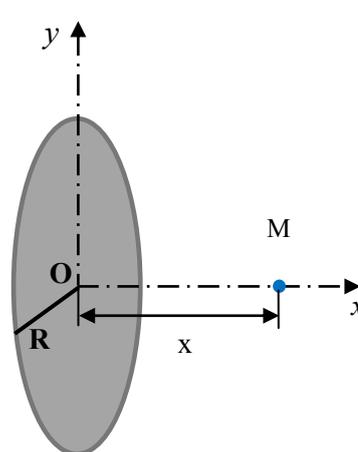


Figure 2

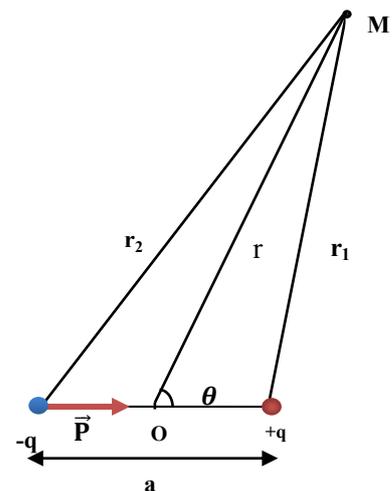


Figure 3