
Série N° 02 : Electrostatique.

Exercice 1:

Trois charges ponctuelles $+q$, $-q$ et $-q$ sont placées aux sommets d'un triangle équilatéral de côté a .

- Déterminer les caractéristiques du champ électrostatique régnant au centre du triangle ?

Application numérique : $q = 0,1 \text{ nC}$ et $a = 10 \text{ cm}$.

Exercice 2:

Une charge Q est placée aux deux coins opposés d'un carré. Une autre charge q est placée aux deux autres coins.

- Si la résultante de la force électrique agissant sur Q est nulle, comment Q et q sont-elles liées ?

Exercice 3:

Déterminer le champ électrostatique créé par trois charges ponctuelles identiques $q > 0$ placées aux sommets d'un triangle équilatéral, en son centre géométrique G .

Exercice 4:

Considérons deux plans parallèles distants de d .

Le premier plan est chargé positivement avec une densité surfacique de charge $+\sigma$ (en C/m^2).

Le second plan est chargé négativement avec une densité surfacique de charge $-\sigma$.

Déterminer le champ électrostatique créé par les deux plans en un point quelconque de l'espace.

Exercice 5:

Considérons une boule en métal de rayon R ayant une charge globale Q .

- 1) A l'équilibre, comment se répartissent les charges dans le conducteur ?
- 2) En déduire l'expression de la densité surfacique de charge σ (en C/m^2).
- 3) Que vaut le champ électrostatique dans le conducteur ?

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R^2}$$

- 4) En appliquant le théorème de Coulomb, vérifié qu'à la surface du conducteur :
- 5) En utilisant le théorème de Gauss, montrer que l'intensité du champ électrostatique créée à la distance r ($r \geq R$) du centre du conducteur est :

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

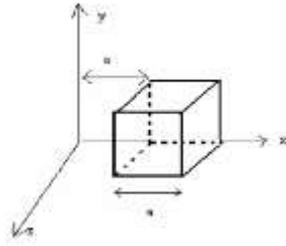
Exercice 6:

Les composantes du champ électrique dans la figure ci-dessous sont :

$$E_x = b \cdot \sqrt{x} ; E_y = 0 ; E_z = 0 \text{ avec } b = 800 \text{ [N/Cb} \cdot \text{m}^2]$$

- 1) Calculez la valeur du flux Φ_E à travers le cube ?
- 2) Calculez la valeur de la charge à l'intérieur du cube ?

On donne : $a = 10 \text{ cm}$.



Exercice 7:

Une sphère de masse égale à 0.1 g et portant une charge 3.10^{-10} C est attachée à l'extrémité d'un fil de soie de 5 cm de long. L'autre extrémité du fil est attachée à une grande plaque non conductrice verticale dont la densité surfacique de charge vaut 25.10^{-6} C/m^2 .

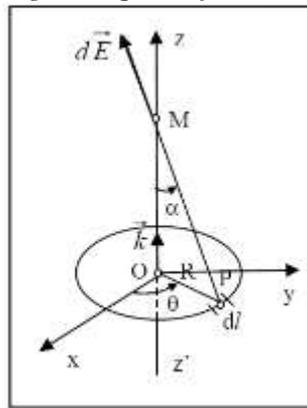
- 1) Déterminez l'angle que fait le fil avec la verticale ?

Exercice 8:

Deux sphères métalliques de 4 [cm] de rayon distantes de 1 [m] portent respectivement une charge de $[6.10^{-6} \text{ C}]$ et $[-3.10^{-6} \text{ C}]$. En quel point de la droite joignant ces deux charges le potentiel est-il nul ? Quelles sont la valeur et la direction du champ électrique en ce point ?

Exercice 9:

(Boucle circulaire portant une charge linéique uniforme)

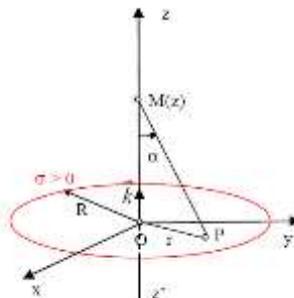


Soit une boucle circulaire de centre O, de rayon R, uniformément chargée avec une densité linéique. Calculer le champ créé par cette distribution de charges, en un point M de l'axe $z z'$ de la boucle :

- a) A partir du potentiel électrostatique,
- b) Directement

Exercice 10:

(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. Calculer le champ E créé par cette distribution de charges en un point M de l'axe $z z'$ du disque :

- a) A partir du potentiel électrostatique ;
- b) Directement.