

Série de TD N° 4

Exercice 1

- 1- La corne d'une sirène a la forme d'un cône dont l'angle d'ouverture est de 30° (2α). Calculer l'angle solide Ω .
- 2- Calculer le demi-angle (α) du cône quand on se trouve dans le quart d'espace ($\Omega = \pi$ sr).

Exercice 2

Soit une surface de Gauss représentée sous forme d'un cylindre fermée de rayon R et de longueur L plongé dans un champ électrostatique uniforme \vec{E} . L'axe du cylindre étant parallèle au champ, quel est le flux du champ électrostatique qui traverse cette surface fermée?

Exercice 3

Soit un fil infini orienté selon l'axe (Oz), de densité linéique λ positive et uniforme. Déterminer le champ électrostatique en un point M de l'espace.

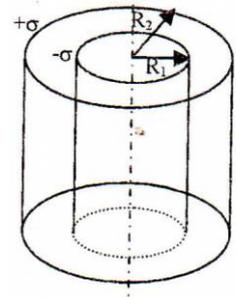
Exercice 4

En utilisant le théorème de Gauss, déterminer le champ électrostatique créé par un plan infini uniformément chargé (de densité surfacique de charges σ positive) en un point M distant de D du plan. On rappelle que le champ électrostatique est perpendiculaire au plan.

Exercice 5

Deux surfaces cylindriques non conductrices infinies et coaxiales (même axe) de rayons R_1 et R_2 , portent respectivement des densités surfaciques de charges $-\sigma$ et $+\sigma$.

1. Déterminer le champ électrostatique créé en un point M dans les différentes régions : $r < R_1$, $R_1 < r < R_2$ et $r > R_2$.
2. En déduire les expressions du potentiel dans les différentes régions sachant que le potentiel sur l'axe est : $V(O) = \frac{\sigma R_1}{\epsilon_0} \ln R_1$



Exercices supplémentaires

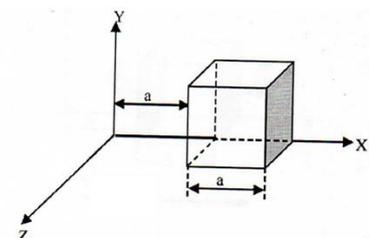
Exercice S1

Montrer que l'angle solide sous lequel on voit un disque à partir d'un point M situé sur son axe (Oz) est : $\Omega = 2\pi(1 - \cos\alpha_s)$ où α_s est le demi-angle au sommet.

Exercice S2

Les composantes du champ électrostatique dans la figure ci-contre sont : $E_x = 800\sqrt{x}$, $E_y = E_z = 0$.

Calculer le flux du champ électrique à travers le cube ainsi que la charge à l'intérieur (on donne $a = 10$ cm).



Exercice S3

Soit une distribution uniforme de charges, de densité volumique $\rho > 0$ répartie entre 2 sphères concentriques (même centre), S_1 et S_2 , de centre O et de rayons respectifs R_1 et R_2 ($R_1 < R_2$). En utilisant le théorème de Gauss, calculer le champ électrostatique créé par cette distribution en un point M de l'espace tel que $OM = r$.

Distinguer les régions : $r < R_1$, $R_1 < r < R_2$ et $r > R_2$.

