

Série de TD N° 2

Théorème de Gauss

Exercice1:

Une sphère de centre O et de rayon R contient une charge uniformément répartie avec une densité volumique ρ .

- 1- Trouver l'expression du champ électrique $E(r)$ en appliquant le théorème de GAUSS.
- 2- Dédire le potentiel électrique $V(r)$.
- 3- tracer en fonction de r l'allure de $E(r)$ et $V(r)$.

Exercice2:

On considère une sphère de rayon R possédant une charge Q uniformément répartie sur sa surface avec une densité σ .

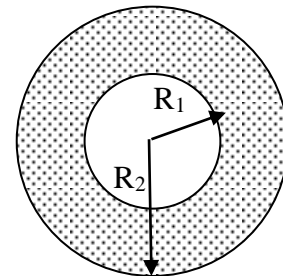
- 1- En appliquant le théorème de GAUSS calculer le champ électrique en tout point de l'espace.
- 2- En déduire le potentiel électrique en tout point de l'espace.
- 3- Tracer en fonction de r l'allure des graphes $E(r)$ et $V(r)$.

Exercice 3

Soient deux sphères concentriques de centre O de rayons R_1 et R_2 respectivement tel que $R_1 < R_2$ (Fig 3).

- 1- En utilisant le théorème de GAUSS :

Calculer le champ électrostatique en tout point de l'espace pour une distribution volumique de charge répartie uniformément entre ces deux sphères.



- 2- - Dédire le potentiel électrique en tout point de l'espace.

Exercice 4:

Soient deux sphères concentriques de centre O de rayons R_1 et R_2 respectifs tel que $R_1 < R_2$. La sphère de rayon R_1 est chargée en volume. La seconde de rayon R_2 est chargée en surface.

- 1- En utilisant le théorème de GAUSS trouver l'expression du champ électrostatique $E(r)$ en tout point de l'espace.
- 2- En déduire l'expression du potentiel électrique $V(r)$ en tout point de l'espace.
- 3- Tracer l'allure de $E(r)$ et $V(r)$.

Exercice 5:

On considère deux cylindres coaxiaux infiniment longs, de rayon R_1, R_2 respectifs tel que $R_1 < R_2$; portant des charges respectives $+\lambda$ et $-\lambda$ par unité de longueur.

Trouver l'expression du champ électrique en tout point de l'espace.

Exercice 6:

- 1- Calculer le champ électrostatique créé en tout point de l'espace par un cylindre de rayon R, chargé en surface avec une densité surfacique σ .
- 2- Recalculer le champ électrostatique créé en tout point de l'espace par un cylindre de rayon R, chargé en volume avec une densité volumique ρ .

Exercice 7 :

En utilisant le théorème de GAUSS, calculer le champ électrostatique en tout point de l'espace pour une distribution volumique de charge répartie uniformément entre deux cylindres coaxiaux de longueurs infinies et de rayons R_1 , R_2 respectifs tel que $R_1 < R_2$.

Déduire le potentiel électrique en tout point de l'espace.

Exercice 8 :

Un cylindre de hauteur infinie et de rayon R est chargé en surface avec une densité de charge surfacique σ constante. Sur l'axe de ce cylindre on place un fil conducteur de longueur infinie et de densité de charge linéique λ constante.

- 1- Ecrire l'expression du flux électrique à travers la surface de Gauss.
- 2- Calculer, en tout point de l'espace, le champ électrostatique $E(r)$ créée par cette distribution de charges.
- 3- Déduire l'expression de λ pour que le champ à l'extérieur du cylindre soit nul.