PHYSIQUE 2 / TD 4

Exercice 1/ Soient deux sphères concentriques, de rayons respectifs R_1 et R_2, une charge volumique ρ positive est uniformément répartie entre les deux sphères (Figure 1)

En utilisant le théorème de Gauss, donner l'expression du champ électrostatique $\vec{E}_M(r)$ en tout point de l'espace.

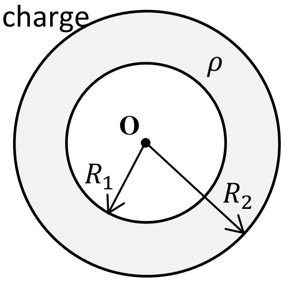

Fig. 1

Exercice 2 /

Un câble coaxial de longueur infinie constitué par un fil conducteur chargé linéairement avec une densité λ uniforme et positive.

On entoure ce fil d'une enveloppe cylindrique d'épaisseur ($e=R_2-R_1$) chargée en volume avec une densité ρ constante et positive. (fig 2)

1/ En appliquant le théorème de Gauss, déterminer le champ électrostatique $\vec{E}$ (M) en tout point de l'espace.

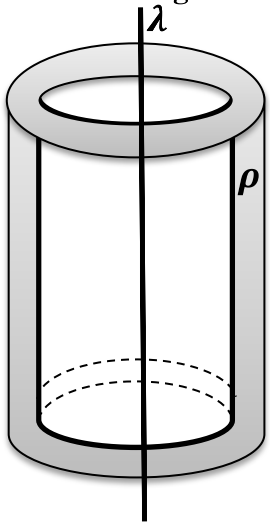

figure 2

Exercice 3 /

On considère une sphère de centre O et de rayon R, portant une densité Surfacique de charge σ positive et uniformément répartie sur toute la surface de cette sphère. 1) A l'aide du théorème de GAUSS, déterminer en fonction de r l'expression du champ électrostatique $\vec{E}$(M) en tout point M de l'espace.

2) En déduire le potentiel au point M dans chaque cas.

3) Représenter l'allure des courbes E(r) et V(r).

Exercice 4 / Reprendre les mêmes questions que pour l'exercice 3 , pour une sphère de centre O et de rayon R, portant une densité volumique de charge ρ positive et uniformément répartie sur tout le volume de la sphère.

Exercice 5/ Soient deux sphères concentriques, de rayons respectifs R_1 et R_2, une charge volumique ρ positive est uniformément répartie entre les deux sphères (Fig. 3).

1. En utilisant le théorème de Gauss, donner l'expression du champ électrostatique $\vec{E}_M(r)$ en tout point de l'espace.
2. On ajoute au centre O une charge ponctuelle $q_0 = -\rho\frac{4}{3}\pi(R_2^3 - R_1^3)$. Que vaut le champ électrique $\vec{E}_M(r)$ à l'extérieur de cette distribution. $\overrightarrow{OM}(r) = r.\vec{e}_r$ tel que $r > R_2$.

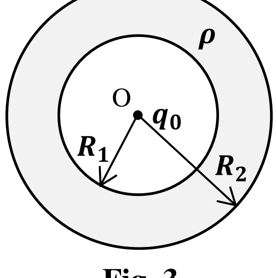

Fig. 3