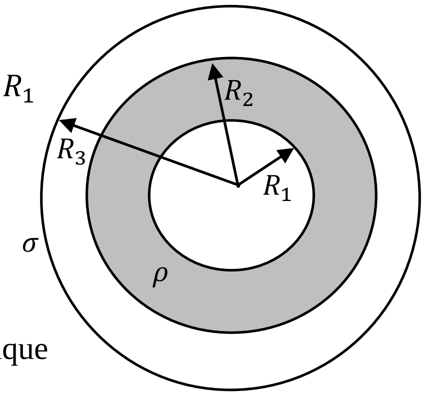
Série de TD 04

Exercice 01

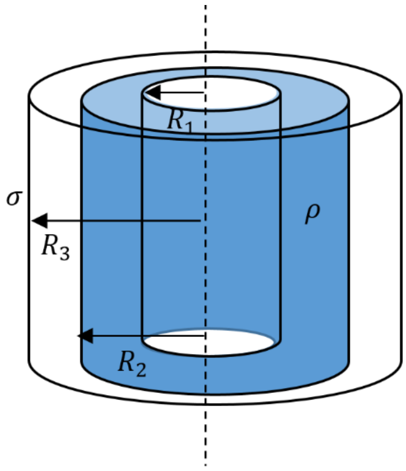


Soit deux sphères concentriques, la première de rayon intérieur R_1 et extérieure R_2 uniformément chargée en volume avec une densité volumique uniforme ρ positive entourée par une deuxième sphère creuses de rayon R_3 ($R_3 > R_2$) uniformément chargée en surface avec une densité surfacique de charge positive σ.

1- En utilisant le théorème Gauss, calculer le champ électrostatique créé par cette distribution en tout point M de l'espace, tel que $OM = r$. Distinguer les régions : $r < R_1$, $R_1 < r < R_2$, $R_2 < r < R_3, r > R_3$.

2- Trouver le potentiel électrostatique en tout point M de l'espace.

Exercice 02 :



On considère deux cylindres infinis et coaxiaux. Le premier chargé positivement avec une densité de charge positive ρ comprise entre son rayon intérieure R_1et extérieure R_2. Le deuxième chargé positivement en surface avec une densité surfacique de charge positive σ.

1- En utilisant le théorème Gauss, calculer le champ électrostatique créé par cette distribution en tout point M de l'espace,
tel que $OM = r$. Distinguer les régions : $r < R_1$, $R_1 < r < R_2$, $R_2 < r < R_3, r > R_3$.

2- Trouver le potentiel électrostatique en tout point M de l'espace.

Exercice 03 :

Un cylindre de hauteur infini et de rayon R est chargé en volume avec une densité volumique $\rho = \rho(r)$. Le potentiel électrique crée par cette distribution de charge est :

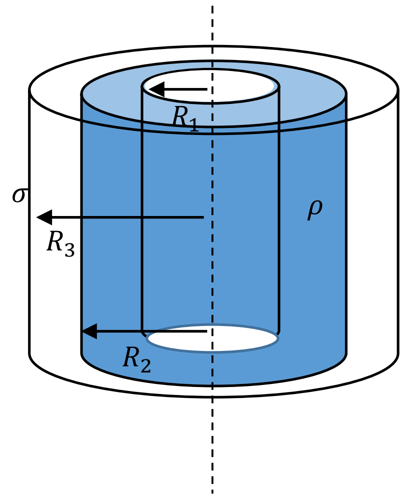
$$\begin{cases} r \leq R: V_1 = -\frac{A}{9\varepsilon_0} r^3 + C_1 \\ r \geq R: V_2 = -\frac{A}{3\varepsilon_0} R^3 \ln(r) + C_2 \end{cases}$$

avec, A une constante positive, C_1et C_2 des constantes quelconques

Déterminer pour $r \leq R$ et $r \geq R$:

1. Le champ électrique et vérifier s'il est continu en $r = R$

2. La densité de charge volumique $\rho(r)$et en déduire la charge totale portée par le cylindre.


R_1
σ
R_3
ρ
R_2