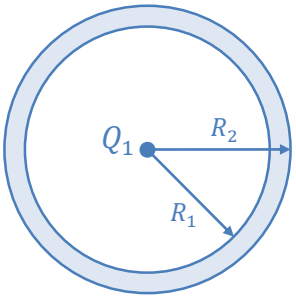
Série N° 2 – Théorème de Gauss - Conducteurs en Équilibre Électrostatique

Exercice 1

Une charge ponctuelle $Q_1 = 5{,}5 \cdot 10^{-7}\ C$ est placée au centre d'une sphère conductrice creuse, de rayons interne $R_1 = 0{,}87\ m$ et externe $R_2 = 0{,}97\ m$ (figure ci-contre). Cette sphère est initialement chargée avec une charge $Q_0 = -2{,}3 \cdot 10^{-7}\ C$.

Après équilibre :

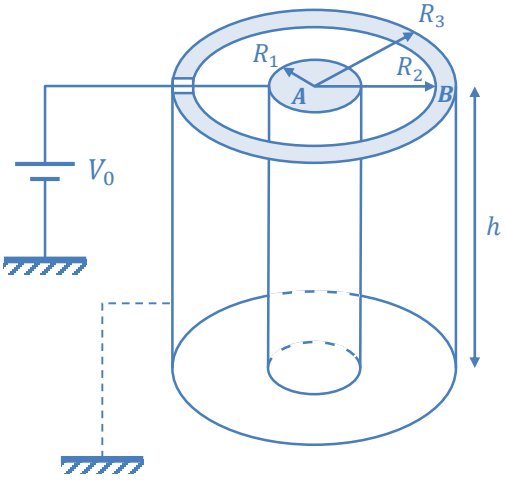


1. Quelle est la charge finale Q_2 sur la surface interne de la sphère, ainsi que la charge Q_3 sur la surface externe.
2. Calculer le champ et le potentiel en un point distant de $r_1 = 0{,}95\ m$ par rapport au centre O de la sphère.
3. Calculer le potentiel en un point distant de $r_2 = 1{,}05\ m$ par rapport au centre O de la sphère.
4. Calculer le potentiel en un point distant de $r_3 = 0{,}45\ m$ par rapport au centre O de la sphère.

Exercice 2

Un condensateur formé de deux conducteurs cylindriques A de rayon R_1 et B de rayons intérieur R_2 et extérieur R_3 séparés par du vide. Ces deux conducteurs concentriques de même hauteur h sont initialement neutres.

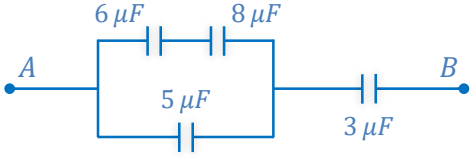
On relie le conducteur A à la borne positive d'une source de tension V_0 et le conducteur B au sol (figure ci-contre).



1. Représenter qualitativement la répartition des charges électriques sur les deux conducteurs.
2. Que vaut la densité surfacique de charge σ_3 pour $r = R_3$.
3. Trouver la relation entre σ_1 et σ_2, les densités superficielles de charges, respectivement en $r = R_1$ et $r = R_2$.
4. Entre les deux conducteurs A et B $(R_1 \leq r \leq R_2)$
   a. Déterminer le module du champ électrique $E(r)$ et le potentiel électrique $V(r)$.
   b. Déduire l'expression de la capacité de ce condensateur cylindrique.

Exercice 3

Soit l'association de condensateurs de la figure ci-contre.



1. Calculer la capacité équivalente entre A et B.
2. On applique entre A et B une différence de potentiels de $1000\ V$. Si on débranche la source puis on réalise un court-circuit entre A et B, calculer la quantité de charge qui a circulé et l'énergie libérée durant cette opération.

Physique-LMD.univ-boumerdes.dz تم تحميل هذا الملف من الموقع