

Série de TD : Conducteurs en équilibre électrostatique

Exercice 1 :

Une sphère conductrice S_1 , de centre O_1 et de rayon $R_1 = 10 \text{ cm}$, porte une charge électrique $Q = 10 \text{ nC}$.

1. Calculer son potentiel V et son énergie interne W ;
2. On relie, par un fil conducteur, S_1 à une seconde sphère conductrice S_2 , initialement neutre, de centre O_2 et de rayon $R_2 = 1 \text{ cm}$. Les centres des deux sphères sont séparés par une distance $d = O_1O_2 = 50 \text{ cm}$. On néglige les caractéristiques du fil de jonction et on ne tient pas compte du phénomène d'influence. Calculer, à l'équilibre, les charges Q_1 et Q_2 portées respectivement par S_1 et S_2 ;
3. Calculer l'énergie du système formé par les deux sphères avant et après la connexion. Où est passée l'énergie perdue ?

Exercice 2 :

Un conducteur sphérique creux A , initialement neutre, de rayon intérieur $R_2 = 2R$ et rayon extérieur $R_3 = 4R$ entoure un deuxième conducteur sphérique B , de rayon $R_1 = R$, porté à un potentiel V_0 par l'intermédiaire d'un générateur (Voir figure ci-contre). Le conducteur B porte une charge Q_0 .

1. Quelles sont les charges portées par les surfaces intérieure et extérieure du conducteur A ?
2. En appliquant le théorème de Gauss, déterminer l'expression du champ électrique $\vec{E}$ dans les quatre régions suivantes : $r < R, R < r < 2R, 2R < r < 4R, r > 4R$

