
Une coquille sphérique S de centre O , de rayon extérieur R et de rayon intérieur αR ($\alpha < 1$) est électriquement chargée en volume avec une charge volumique uniforme ρ . 1.a. Déterminer le champ électrique $\vec{E}(M)$ en un point extérieur à la sphère.

1.b. Déterminer le champ $\vec{E}(M)$ pour $\alpha R \leq r \leq R$.

1.c. Rappeler comment on peut déterminer l'énergie électrostatique associée à cette distribution. Le calcul complet n'est pas à faire.

1.d. Déterminer le potentiel $V(r)$ pour $r > R$ en choisissant l'origine des potentiels à l'infini. Que vaut $V(r = 0)$?

2. Lorsque $(1 - \alpha) \ll 1$, S est une coquille sphérique de très faible épaisseur que l'on assimile à une sphère de rayon R , uniformément chargée en surface avec la densité surfacique de charge σ . Exprimer σ en fonction de α, ρ, R , ainsi que la différence de potentiel $V(R) - V(0)$ en fonction notamment de σ et de $(\alpha - 1)$.