

Contrôle continu – Épreuve du 7 novembre 2013

Durée : 2 heures

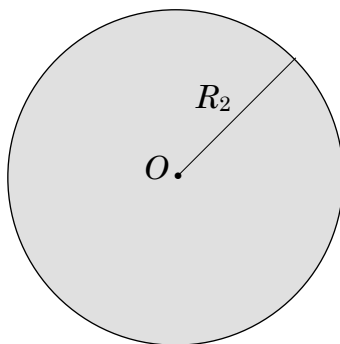
Question de cours

- Expliquer l'effet de pointe

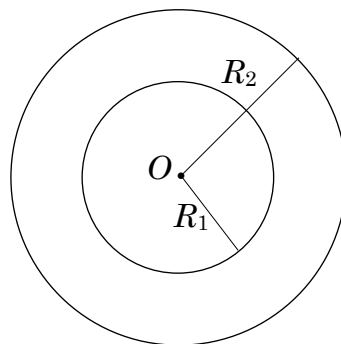
Exercice 1

On considère les trois distributions de charge suivantes considérées comme étant à l'équilibre électrostatique :

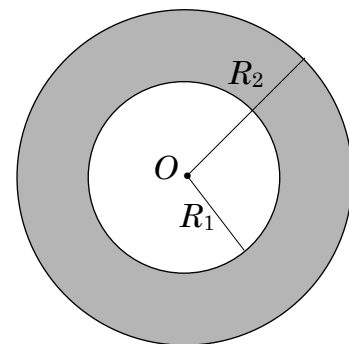
- une sphère conductrice pleine de centre O de rayon R_2 comportant la charge Q ,
- deux sphères conductrices, creuses, concentriques, de centre O , de rayons respectifs R_1 et R_2 et comportant les charges respectives $Q_1 = Q_2 = Q/2$,
- le volume compris entre deux sphères de rayons respectifs R_1 et R_2 et rempli d'un matériau isolant et comportant la charge Q avec la densité de charge uniforme ρ_0 .



(a)



(b)



(c)

On suppose le potentiel nul à l'infini.

- 1.1 Où sont réparties les charges sur le système (a) ? Pourquoi ?
- 1.2 Pourquoi les charges sont-elles réparties uniformément sur les sphères conductrices du système (b) ?
- 1.3 Calculer les densités de charge σ_1 et σ_2 des 2 sphères conductrices du système (b)
- 1.4 Pour le système (c), calculer la densité de charge ρ_0 en fonction de Q .
- 1.5 Préciser les propriétés d'invariance des distributions de charge considérées.
En déduire les variables dont dépendent le potentiel et le champ électrique créé par celles-ci dans le système de coordonnées le plus approprié.
Pour le champ électrique, préciser ses composantes vectorielles.
- 1.6 Rappeler le théorème de Gauss

- 1.7 Calculer le champ et le potentiel en tout point de l'espace pour les 3 systèmes de distribution de charge (a), (b) et (c).
- 1.8 Pour chaque système, représenter schématiquement les variations du champ et le potentiel en fonction de la (des) variable(s) pertinente(s).
- 1.9 Calculer la différence de potentiel $U = (V_1 - V_2)$ entre les deux armatures du système (b)
- 1.10 Calculer les énergies potentielles correspondant aux distributions de charges (a) et (b)
- 1.11 Calculer la capacité du système (a)