

## Travaux Dirigés D'électrostatique

### Série 4

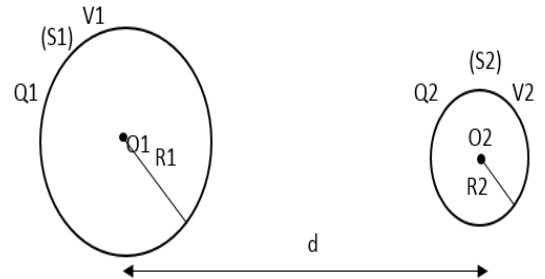
#### Exercice I

Deux sphères conductrices et homogènes (S1) et (S2) de rayons respectives  $R_1 = 9 \text{ cm}$  et  $R_2 = 3 \text{ cm}$ , ont leurs centres situés à une distance  $d = 1 \text{ m}$  l'un de l'autre. Les sphères (S1) et (S2) portent respectivement les charges:

$$Q_1 = 2 \cdot 10^{-9} \text{ C et } Q_2 = 10^{-9} \text{ C.}$$

- 1) Calculer les potentiels  $V_1$  et  $V_2$  des deux sphères.
- 2) On relie la sphère (S2) à la terre, Calculer les charges  $Q'_1$  et  $Q'_2$  ainsi que les potentiels  $V'_1$  et  $V'_2$  des deux sphères.
- 3) Calculer en utilisant les résultats des questions précédentes les coefficients de capacité et d'influence du système formé par les deux sphères.

$$\text{On donne: } \epsilon_0 = \frac{1}{36\pi \cdot 10^9} \text{ U.SI.}$$



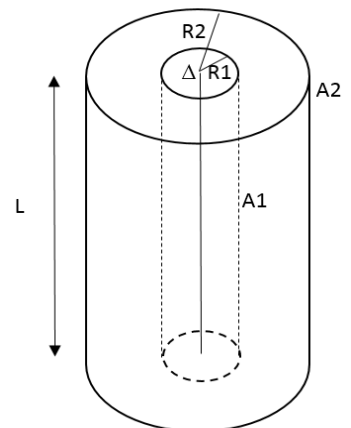
#### Exercice II

On considère le condensateur cylindrique représenté sur la figure ci-contre. L'armature interne A1 est portée au potentiel  $V_1$  et porte la charge positive  $Q$ . L'armature externe A2 est portée au potentiel  $V_2$ .

- 1) Trouver la capacité  $C$  de ce condensateur en fonction de  $\epsilon_0$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  et  $L$ .

On supposera que le champ électrique est radial le long du condensateur et que son module  $E(r)$  ne dépend que de la distance  $r$  par rapport à l'axe  $\Delta$ .

- 2) En considérant le condensateur ci-contre comme un système de deux conducteurs en équilibre électrostatique, donner sans démonstration, les expressions des coefficients  $C_{11}$ ,  $C_{12}$  et  $C_{21}$  en fonction de  $\epsilon_0$ ,  $R_1$ ,  $R_2$  et  $L$ .



On supposera que l'influence est totale entre les deux armatures du condensateur.

#### Exercice III

Quatre condensateurs  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  et  $K_4$  de capacités respectives:  $C_1 = 20 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 40 \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 60 \mu\text{F}$  et  $C_4 = 90 \mu\text{F}$  sont montés comme le montre la figure ci-contre.

On applique une différence de potentiel  $(V_A - V_C) = 40 \text{ V}$  entre les points A et C.

- 1) Calculer la charge équivalente  $Q_{eq}$  du condensateur équivalent vu des points A et C
- 2) Calculer les charges  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  et  $Q_4$  des condensateurs  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  et  $K_4$

