**Université Cheikh Anta Diop de Dakar**
**Faculté des Sciences et Techniques**
**Département de Physique**

# Epreuve d'Electricité 1

**Session 2 – Section $L_1$PCSM – Année : 2021-2022 - Durée : 2 H**

## Exercice 1 :

**I.** On considère une sphère, de charge totale **Q,** de centre **O** et de rayon **R,** uniformément chargée en volume avec une densité volumique $\rho > 0$.

1°) Déterminer, en tout point **M(r)** de l'espace défini par l'axe **Or ($r \geq 0$),** les expressions du champ et du potentiel électrostatiques en fonction de Q, R et r.

2°) Représenter les allures des courbes **E = f(r)** et **V = g(r).**

**NB :** On choisira l'origine des potentiels électrostatiques au centre **O** de la sphère.

**II.** La sphère de rayon **R** est placée au centre d'une coquille métallique (conductrice) de rayon intérieur $R_1$ et de rayon extérieur $R_2$ avec $R < R_1 < R_2$ **(voir figure 1).**

1°) La coquille métallique est initialement neutre.

1.1 En appliquant le théorème de Gauss en un point **M(r)** pour $R_1 < r < R_2$, déterminer la relation entre la charge total **Q** portée par la sphère et la charge $Q_i$ portée par la face intérieure de la coquille métallique.

1.2 En déduire la charge sur la face extérieure de la coquille métallique en fonction de **Q.**

2°) La coquille métallique est initialement portée au potentiel $V_0$ et isolée Déterminer les charges $Q'_i$ et $Q'_e$ portées respectivement sur la face intérieure et sur la face extérieure de la coquille métallique en fonction de $V_0$ et de **Q.**

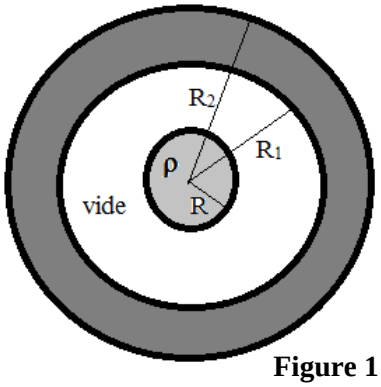



**Figure 1**

## Exercice 2 :

On considère le regroupement ci-contre **(voir figure 2)** de quatre condensateurs de capacités $C_1 = 3C$ ; $C_2 = C$ ; $C_3 = 2C$ et $C_4 = 3C$.

**1°)** Calculer en fonction de C, la capacité équivalente des quatre condensateurs entre les points A et B.

**2°)** On applique une différence de potentiel $V_{AB}$. A l'état d'équilibre, déterminer les expressions des charges et des tensions de chaque condensateur en fonction de C et de $V_{AB}$.

**3°)** On remplace les condensateurs de capacités $C_2$ et $C_3$ par un condensateur unique de capacité X.

3.1 Déterminer la valeur de X, pour laquelle, la capacité équivalente entre A et B est égale à X.

3.2 Déterminer alors, les charges et tensions de chaque condensateur.

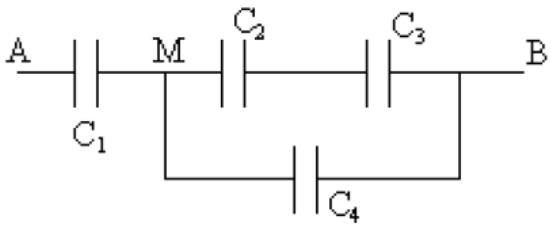



**Figure 2**