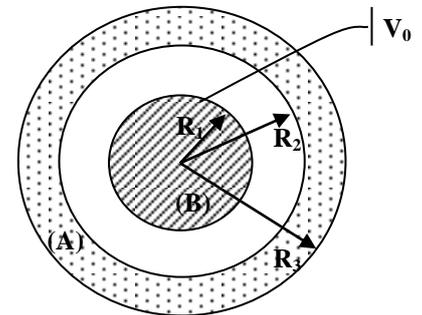


TRAVAUX DIRIGES
 Série N° 3 - ELECTRICITE 1

Exercice 1

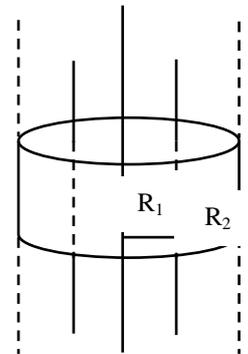
Un conducteur sphérique creux A initialement neutre, de rayon intérieur $R_2 = 2R$ et de rayon extérieur $R_3 = 4R$, entoure un deuxième conducteur sphérique B de rayon $R_1 = R$, porté au potentiel V_0 par l'intermédiaire d'un générateur. Le conducteur B porte une charge Q_0 (Figure ci-contre).



- 1- Quelles sont les charges portées par les surfaces du conducteur A. Justifier.
 - 2- Déterminer l'expression du champ électrique \vec{E} en tout point de l'espace.
 - 3- Soit V_A le potentiel du conducteur A, déterminer le potentiel en tout point de l'espace.
 - 4- Déterminer la capacité du condensateur sphérique ainsi formé.
- En déduire la charge Q_0 en fonction de R , V_0 et ϵ_0 .

Exercice 2

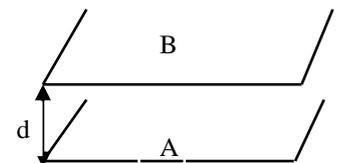
Un condensateur cylindrique constitué de deux cylindres supposés infinis, conducteurs coaxiaux de rayons R_1 et R_2 ($R_1 < R_2$). Soit $V_1 - V_2$ la différence de potentiel entre l'armature interne et l'armature externe du conducteur, et q_l la charge de ce conducteur par unité de longueur.



- 1- Déterminer l'expression du champ électrostatique en un point M situé entre les armatures.
- 2- En déduire l'expression du potentiel en un point M situé entre les armatures.
- 3- Exprimer la différence de potentiel $V_1 - V_2$ entre l'armature interne et l'armature externe du conducteur.
- 4- En déduire l'expression de la capacité C_l par unité de longueur de ce conducteur.
- 5- En utilisant l'énergie emmagasinée entre les deux armatures, retrouver l'expression de C_l .

Exercice 3

On considère un condensateur constitué de deux armatures planes (A) et (B) parallèles, de même surfaces S et séparées de la distance d . L'armature inférieure (A) porte la charge positive Q .

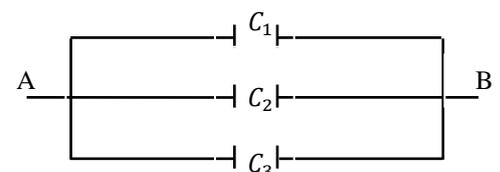


- 1- Quelle est la charge de l'armature (B) ? Justifier la réponse.
- 2- En négligeant les effets de bords (en supposant les armatures infinies).
 Déterminer le champ \vec{E} entre les armatures (A) et (B) du condensateur.
- 3- Montrer que la différence de potentiel entre les armatures (A) et (B) est : $V(A) - V(B) = E \cdot d$
- 4- En déduire la capacité C de ce condensateur plan.
- 5- Trouver l'énergie W emmagasinée dans ce condensateur.
 Retrouver W à partir de la densité d'énergie

Exercice 4

On considère les trois condensateurs de la figure ci-contre, de capacités C_1 , C_2 et C_3 chargés sous une différence de potentiel $V_A - V_B = 5V$.

On donne : $C_1 = 5 \mu F$, $C_2 = 10 \mu F$ et $C_3 = 15 \mu F$.



- 1- Calculer les charges Q_1 , Q_2 et Q_3 des condensateurs de capacités respectives C_1 , C_2 et C_3 .
- 2- a- Déterminer l'expression de la capacité équivalente C_e entre les points A et B
 b- Calculer la valeur de la capacité équivalente C_e .
- 3- En déduire l'expression de la charge Q du condensateur équivalent.
- 4- Quelle est la relation entre Q_1 , Q_2 , Q_3 et Q .
- 5- Calculer l'énergie électrostatique emmagasinée dans le condensateur équivalent.