

TD SERIE 2 : CONDUCTEURS EN ÉQUILIBRE
ENONCES DES EXERCICES

Exercice 1 :

1/ A et B sont deux conducteurs sphériques en équilibre placés en influence totale. Indiquer les charges sur chaque surface et représenter les lignes du champ électrostatique dans les cas suivants :

a/ A porte une charge (+Q) et B est neutre.

b/ A porte une charge (+Q) et B est relié à la Terre. Conclusion ?

2/ A et B sont toujours en influence totale. On approche une charge ponctuelle (+Q') du conducteur B. Indiquer les charges sur chaque surface et représenter les lignes du champ électrostatique dans les cas suivants :

a/ Les conducteurs A et B sont initialement neutres.

b/ Les conducteurs A et B sont initialement neutres et B est relié à la Terre.

c/ Le conducteur A porte une charge (+Q) et le conducteur B est neutre. Pour la représentation des charges réparties sur les surface, on supposera que Q' est grand devant Q.

d/ Le conducteur A porte une charge (+Q) et le conducteur B est relié à la Terre. Conclusion ?

Exercice 2 :

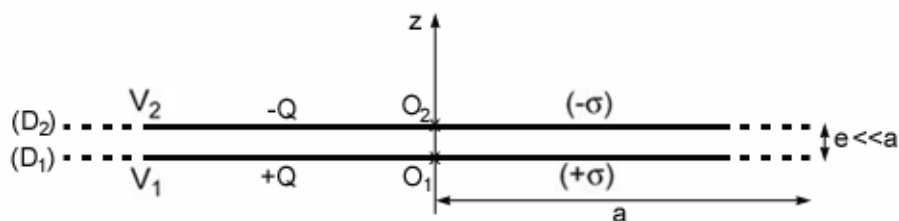
Un condensateur plan est constitué de deux armatures circulaires (D_1) et (D_2) parallèles, de rayon a , de centres respectifs O_1 et O_2 situés sur un même axe O_1z et séparées d'une distance e . On applique à l'armature (D_1) un potentiel V_1 et à l'armature (D_2) un potentiel V_2 tel que $V_1 > V_2$. On note respectivement $(+\sigma, +Q)$ et $(-\sigma, -Q)$ les densités surfaciques et les charges totales des armatures (D_1) et (D_2).

1/ Exprimer, en fonction de σ , le potentiel V d'un point M situé entre les armatures, à la distance z de (D_1). En déduire l'allure des surfaces équipotentielles.

2/ Déterminer σ en fonction de la différence de potentiel $(V_1 - V_2)$.

3/ En déduire l'expression de la capacité C du condensateur.

N.B. : On considère $e \ll a$.

**Exercice 3 :**

Un condensateur sphérique est constitué de deux sphères conductrices concentriques uniformément chargées (σ est constante) : la sphère intérieure a un rayon R_1 , est au potentiel V_1 et porte une charge Q_1 ; la sphère extérieure, a un rayon intérieure R_2 , est au potentiel V_2 et sa surface intérieure porte une charge Q_2 .

1/ Calculer sa capacité.

2/ Que devient sa capacité si la distance $e = R_2 - R_1$ entre les armatures est petite devant R_1 et R_2 ?

Exercice 4 :

Un condensateur cylindrique est constitué de deux cylindres conducteurs de même axe, uniformément chargés (σ est constante) : le cylindre intérieur a un rayon R_1 , est au potentiel V_1 et porte une charge Q_1 ; le cylindre extérieure a un rayon intérieure R_2 , est au potentiel V_2 et sa surface intérieure porte une charge Q_2 .

On supposera que la distance entre les armatures est très petites devant la longueur h du condensateur : on considèrera alors, pour les calculs, que le condensateur est infiniment long.

1/ Calculer sa capacité.

2/ Que devient sa capacité si la distance $e = R_2 - R_1$ entre les armatures est petite devant R_1 et R_2 ?