

TD N°2 : Conducteurs/Condensateurs

Exercice (1)

On considère un conducteur sphérique (C) de centre O et de rayon R relié à la masse (son potentiel est nul). On met ce conducteur en contact avec une sphère conductrice (S) de centre A tel que $OA = d$ et de charge (+Q). En négligeant l'influence du conducteur (C) sur la sphère (S),

- Calculer la charge q de (C).

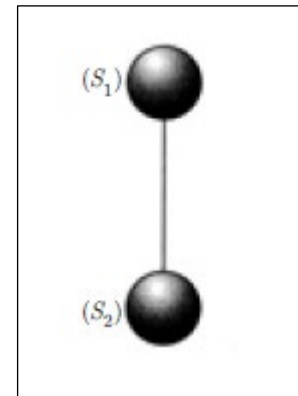
Exercice (2)

Une sphère métallique (S1) de rayon $R_1 = 9$ cm porte la charge positive $Q_1 = 10^{-8}$ C.

1) Quels sont la capacité C1 et le potentiel V1 de (S1) ?

2) On relie (S1) à une autre sphère métallique (S2) de rayon $R_2 = 1$ cm, par un fil conducteur long et fin. (S2) est suffisamment éloigné de (S1) pour négliger l'influence mutuelle de (S1) et (S2). Les charges superficielles sur le fil fin sont supposées négligeables.

Calculer, à l'équilibre, les charges Q_1 et Q_2 portées par les deux sphères et la valeur du champ électrique au voisinage de chaque sphère.



Exercice (3)

Une sphère conductrice S1 de rayon $R_1 = 6$ cm porte la charge $Q_0 = 2 \cdot 10^{-7}$ C.

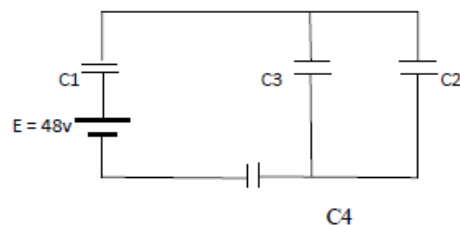
1. Trouver son potentiel V_0 , sa capacité et son énergie.
2. On l'entoure de 2 hémisphères métalliques, initialement non chargées, de manière à constituer une coquille sphérique isolée S2, concentriques à S1, de rayon intérieur $R_2 = 10$ cm et de rayon extérieur $R_3 = 12$ cm.
 - a. Donner la répartition des charges des sphères.
 - b. Calculer le champ et le potentiel en tous points de l'espace
 - c. Que deviennent les charges et les potentiels si on relie S1 et S2 par un fil conducteur ?
 - d. On met S2 en communication avec le sol, quel est le potentiel de S1 ?

Exercice (4)

Soit le circuit de la figure suivante où

$$C_1 = 6 \mu, C_2 = 1 \mu F,$$

$$C_3 = 3 \mu, \text{ et } C_4 = 12 \mu F.$$

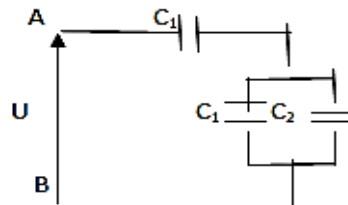


1. Donner le circuit équivalent et calculer la capacité équivalente
2. Calculer la charge et la d.d.p aux bornes de chaque condensateur du circuit.

Exercice (5)

Trois condensateurs sont regroupés comme l'indique la figure

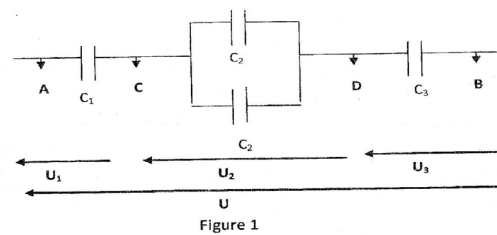
- 1- Calculer la capacité équivalente.
- 2- Trouver la valeur de C_2 pour que la capacité de l'ensemble soit égale à C_2 (A.N : $C_1=3\mu\text{F}$)
- 3- On applique entre les bornes A et B une tension $U=400\text{V}$. Trouver la charge et la tension pour chaque condensateur.



Exercice (6)

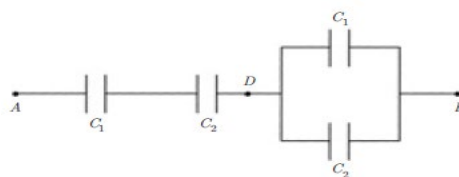
On dispose de trois condensateurs C_1, C_2, C_3 de même caractéristiques géométriques, différents seulement par la permittivité de leurs diélectriques. ($\epsilon_1 = \epsilon_0$ pour $C_1, \epsilon_2 = 3\epsilon_0$ pour $C_2, \epsilon_3 = 2\epsilon_0$ pour C_3). On applique la d.d.p de 100V entre A et B.

1. Calculer les d.d.p entre les armatures des différents condensateurs.
2. Calculer la capacité équivalente de l'ensemble, ($\epsilon_0 = 8.87 \cdot 10^{-12}\text{SI}$)



Exercice (7)

Soit le groupement de condensateurs suivant :



1. La capacité C_1 étant donnée, quelle doit être la capacité C_2 pour qu'il y ait entre A et B une capacité équivalente C_e telle que $C_e = \frac{C_2}{2}$? (A.N. : $C_1 = 8 \mu\text{F}$)
2. Une tension $U_{AB} = 500 \text{ V}$ est appliquée entre les points A et B. Calculer les tensions aux bornes de chaque condensateur ainsi que les charges qu'ils portent.