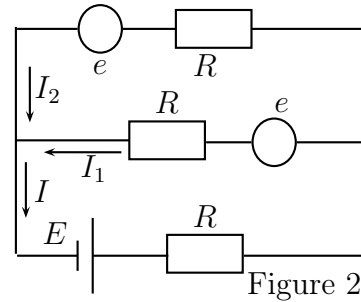
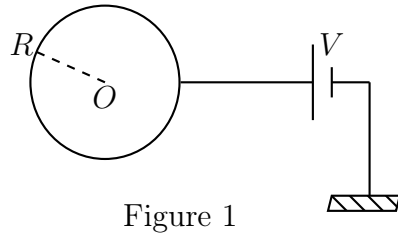


Contrôle continu 2 Première séance

Physique 2 : 1 ère Année ST 2011/2012, Section 17.

Un conducteur sphérique de rayon R , initialement neutre, est porté au potentiel V et sa charge devient Q à l'équilibre (figure 1).

1. Représenter les charges de ce conducteur à l'état d'équilibre. (0.5 pts)
2. Donner les expressions du potentiel et du champ créés par ce conducteur dans les régions $r < R$ et $r > R$ sans aucun calcul et en justifiant brièvement. (2.5 pts)
3. Déduire la capacité de ce conducteur. (1.5pts)
4. Calculer les courants du circuit de la figure 2. (3pts)

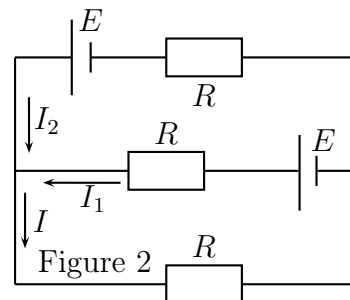
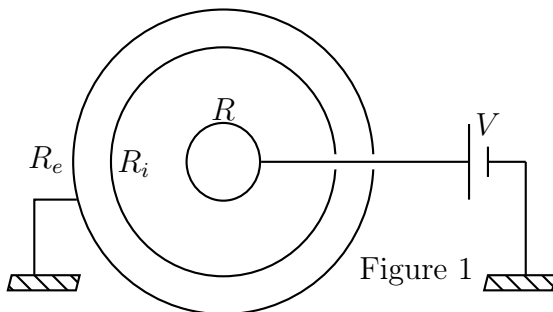


Contrôle continu 2 Deuxième séance

Physique 2 : 1 ère Année ST 2011/2012, Section 17.

Deux conducteurs sphériques concentriques de rayons R , R_i et R_e sont initialement neutres. Puis, le plus petit est porté au potentiel V et sa charge devient Q à l'équilibre. Le second est relié à la terre (figure 1).

1. Représenter les charges sur chaque conducteur à l'état d'équilibre. (1pt)
2. Dans la région $R < r < R_i$ le champ étant $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$, déduire l'expression du potentiel dans cette région. (2 pts)
3. Déduire la capacité de ce conducteur. (1.5pts)
4. Calculer les courants du circuit de la figure 2. (3pts)



Solution Contrôle continu 2 Première séance

Physique 2 : 1 ère Année ST 2010/2011, Section 10.

1. Q à l'extérieur (0.5)

2. Pour $r < R$, intérieur d'un conducteur en équilibre, le champ est nul et le potentiel est constant (0.5),

$$E = 0 \text{ et } V(r) = V \text{ (0.5);}$$

Pour $r > R$, Le conducteur sphérique à l'équilibre se comporte comme une charge ponctuelle (0.5)

$$E(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \text{ (0.5) et } V(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r} \text{ (0.5)}$$

3. Pour $r = R$, $V(R) = V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$ (0.5), donc $Q = 4\pi\epsilon_0 R V$ (0.5) et $C = 4\pi\epsilon_0 R$ (0.5)

4. $I = I_1 + I_2$ (0.5), $e + RI_1 = e + RI_2$ (0.5), $e + RI_1 = E - RI$ (0.5)

Les deux premières équations donnent $I_1 = I_2 = I/2$. La troisième donne

$$I = \frac{2(E-e)}{3R} \text{ (0.5), } I_1 = \frac{(E-e)}{3R} \text{ (0.5) et } I_2 = \frac{(E-e)}{3R} \text{ (0.5)}$$

Remarque : Au lieu des deux récepteurs en parallèles, on peut travailler avec le récepteur équivalent, $(e, R, I_1) \parallel (e, R, I_2)$ équivalent à $(e, \frac{R}{2}, I)$

Solution Contrôle continu 2 Deuxième séance

Physique 2 : 1 ère Année ST 2010/2011, Section 10.

1. $Q_R = Q$, $Q_i = -Q$ (0.5) et $Q_e = 0$. (0.5)

2. $V(r) = -\int E dr$ (0.5) $\implies V(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r} + C$ (0.5); Pour $r = R_i$, $V(R_i) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R_i} + C = 0$ (0.5).
Donc

$$V(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R_i} \right) \text{ (0.5)}$$

3. $V(R) = V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R_i} \right)$ (0.5). Donc $Q = 4\pi\epsilon_0 \frac{RR_i}{R_i - R} V$ (0.5) et $C = 4\pi\epsilon_0 \frac{RR_i}{R_i - R}$ (0.5).

4. $I = I_1 + I_2$ (0.5), $-E + RI_1 = RI_2 - E$ (0.5), $-E + RI_1 = -RI$ (0.5)

Les deux premières équations donnent $I_1 = I_2 = I/2$. La troisième donne

$$I = \frac{2E}{3R} \text{ (0.5), } I_1 = \frac{E}{3R} \text{ (0.5) et } I_2 = \frac{E}{3R} \text{ (0.5)}$$

Remarque : Au lieu des deux générateurs en parallèles, on peut travailler avec le générateur équivalent, $(E, R, I_1) \parallel (E, R, I_2)$ équivalent à $(E, \frac{R}{2}, I)$