

## Contrôle continu 2

### Physique 2 : 1 ère Année ST 2012/2013, Section 5.

#### Exercice 1 (3.25 points)

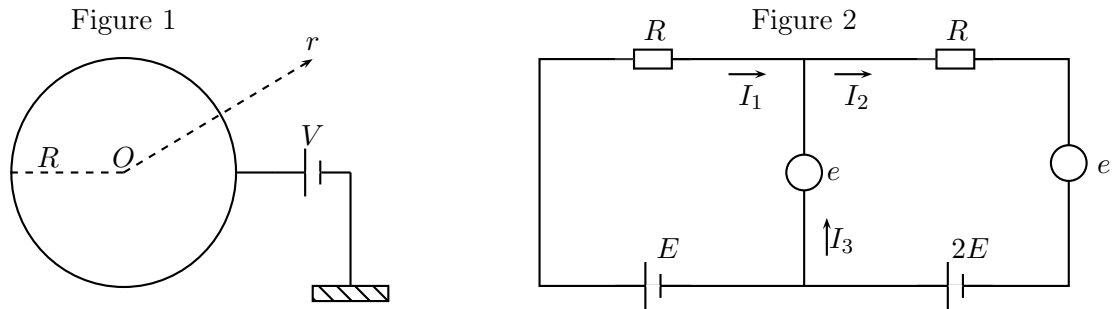
Une sphère conductrice de rayon  $R$  est portée au potentiel  $V$  (Figure 1) et porte une charge  $Q$ .

1. Représenter la charge  $Q$  sur le conducteur. (0.5pts)
2. En utilisant le théorème de Gauss, calculer le champ électrique créé par cette sphère dans la région  $r > R$ . (1.25pts)
3. En déduire le potentiel dans cette région, sachant qu'il est nul à l'infini. (1pt)
4. Quelle est la capacité de ce conducteur ? (0.5pts)

#### Exercice 2 (4.25 points)

Le circuits de la figure 2 comporte deux générateurs de f.e.m  $E$  et  $2E$ , deux récepteurs identiques de f.c.e.m  $e$  et deux résistances  $R$  égales.

1. Déterminer les intensités  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$  circulant dans les trois branches du circuit. (1.5pts)
2. A quelle condition ce circuit fonctionne-t-il ? (0.5 pts)
3. Calculer la valeur numérique de  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$  pour  $E = 4\text{ V}$ ,  $e = 1\text{ V}$  et  $R = 2\Omega$ . (0.75pts)
4. Faire un bilan d'énergie. (1.5pts)



### Solution Contrôle continu 2

### Physique 2 : 1 ère Année ST 2012/2013, Section 5.

#### Exercice 1

1. Répartition de charges positives en surface. (0.5)
2. Représentation de la surface de Gauss et du champ. (0.25)  
 $\int_{S_G} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q}{\epsilon_0}$  (0.25),  $E$  constant sur  $S_G$  et parallèle à  $d\vec{S}$  (0.25)  
 $\int_{S_G} \vec{E} \cdot d\vec{S} = ES_G = E4\pi r^2$  (0.25),  $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$  (0.25)
3.  $V(r) = -\int \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\int E dr$  (0.25),  $V(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} + C$  (0.25),  
 $V(\infty) = C = 0$  (0.25),  $V(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$  (0.25)
4.  $V = V(R) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$  (0.25)  $\implies C = \frac{Q}{V} = 4\pi\epsilon_0 R$ . (0.25)

#### Exercice 2

- 1 Nœud :  $I_1 + I_3 = I_2$  (0.25)
- Maille 1 :  $RI_1 - e - E = 0$  (0.25)
- Maille 2 :  $RI_2 + e - 2E + e = 0$  (0.25)
- $I_1 = \frac{E+e}{R}$  (0.25),  $I_2 = \frac{2(E-e)}{R}$  (0.25),  $I_3 = I_2 - I_1 = \frac{E-3e}{R}$  (0.25)
2. Condition  $I_2 \geq 0$  et  $I_3 \geq 0$  (0.25)  $\implies E \geq 3e$  (0.25)
3.  $I_1 = 2.5\text{ A}$  (0.25),  $I_2 = 3\text{ A}$  (0.25),  $I_3 = 0.5\text{ A}$  (0.25)
4. Bilan  $P_{fournie} = 2EI_2 + EI_1 = 34\text{ W}$  (0.25)+(0.25),  
 $P_{utilisée} = eI_2 + eI_3 = 3.5\text{ W}$  (0.25)+(0.25),  
 $P_{dissipée} = RI_1^2 + RI_2^2 = 30.5\text{ W}$  (0.25)+(0.25)

