

Série N° 3 – Conduction Électrique

Exercice 1

Un fil de cuivre de $0,5 \text{ cm}$ de rayon, de résistivité $\rho_{\Omega} = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega m$, transporte une charge de $18 \cdot 10^3 \text{ C}$ en 1 heure. On donne la densité d'électrons libres $n = 8,5 \cdot 10^{28} \text{ électrons} \cdot m^{-3}$ et la charge $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Calculer

1. La densité de courant J .
2. La vitesse moyenne v des électrons mobiles.
3. Le module du champ électrique E .

Exercice 2

Un conducteur cylindrique en cuivre de rayon $R = 2 \text{ mm}$, de conductivité $\gamma = 5,81 \cdot 10^7 \Omega^{-1} m^{-1}$ est parcouru par un courant $I = 10 \text{ A}$. Calculer :

1. La densité volumique de charges mobiles, la densité de courant.
2. Le module du champ électrique dans ce conducteur, la vitesse moyenne des électrons, leur mobilité ainsi que la puissance dissipée par effet Joule par unité de volume.

Données : $M_{Cu} = 63 \text{ g}$, $\rho = 8,8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

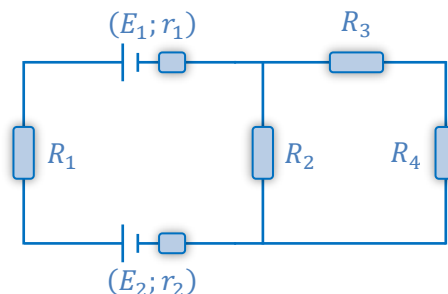
On suppose qu'il y a un électron libre par atome de cuivre.

Exercice 3

On considère le circuit ci-contre, on donne les valeurs suivantes :

$(E_1 = 8 \text{ V}, r_1 = 0,5 \Omega)$; $(E_2 = 4 \text{ V}, r_2 = 0,4 \Omega)$, $R_1 = R_2 = 30 \Omega$, $R_3 = 50 \Omega$ et $R_4 = 20 \Omega$.

- Calculer l'intensité des courants dans chacune des branches.

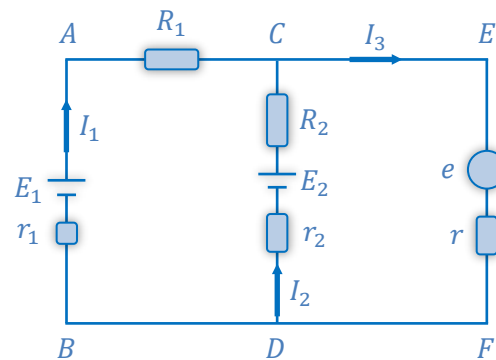


Exercice 4

Soit le circuit électrique ci-contre :

On donne : $(E_1 = 12 \text{ V}, r_1 = 1 \Omega)$, $(E_2 = 6 \text{ V}, r_2 = 2 \Omega)$, $(e = 3 \text{ V}, r = 2 \Omega)$, $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$.

1. Calculer I_1 , I_2 et I_3 , les intensités des courants qui circulent dans chaque branche.
2. Déterminer la puissance dissipée par effet joule dans le générateur E_2 .
3. Calculer les d.d.p : $V_{AB} = V_A - V_B$ et $V_{CA} = V_C - V_A$.
4. Calculer le rendement du générateur E_1 et du récepteur e .



Exercice 5

On donne les éléments du circuit électrique ci-dessous :

$$R_1 = 5 \Omega, R_2 = 4 \Omega, R_3 = 20 \Omega, r_m = r_{g1} = r_{g2} = 1 \Omega, E_1 = 20 V, E_2 = 5 V, e = 4 V.$$

1. En utilisant la méthode des courants fictifs (courants des mailles), calculer i_1, i_2 et i_3 et en déduire les courants réels circulant dans chaque branche.
2. Calculer les d.d.p $V_A - V_G, V_H - V_F, V_D - V_E$ et $V_C - V_D$.
3. Calculer l'énergie dissipée dans R_3 .
4. Calculer le rendement de chaque générateur et du moteur.

