

Electricité

Exercice 2-12 : courant de démarrage

Une automobile possède une batterie de f.e.m. 12,6 V et de résistance interne 10 mΩ. La batterie alimente le démarreur via un câble en cuivre de longueur 1,50 m et de résistance 1,5 mΩ.

1. Calculer la section (en mm²) du câble.

On donne : $\rho_{\text{Cu}} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$.

2. Le démarreur est un moteur à courant continu à aimants permanents de f.e.m. proportionnelle à la vitesse de rotation et de résistance interne 20 mΩ.

Calculer le courant à l'instant du démarrage.

En déduire la chute de tension aux bornes de la batterie.

3. Une fois lancé, le démarreur consomme environ 200 A.

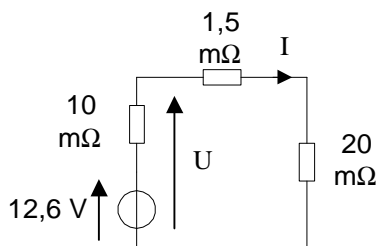
En déduire la puissance électrique consommée par le démarreur.

Eléments de correction

1. $S = \rho \ell / R = 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 1,5 / 1,5 \cdot 10^{-3} = 17 \text{ mm}^2$

2. A l'instant du démarrage, la vitesse de rotation du démarreur est nulle.

Sa f.e.m. est donc nulle et le démarreur se comporte comme une simple résistance (20 mΩ) :



Courant de démarrage : $I = 12,6 / (0,010 + 0,0015 + 0,020) = 400$ ampères.

Tension aux bornes de la batterie : $U = 12,6 - 0,010 \cdot 400 = 8,6$ volts

Chute de tension aux bornes de la batterie : $\Delta U = 12,6 - 8,6 = 4$ volts

3. Tension aux bornes du démarreur : $12,6 - (0,010 + 0,0015) \cdot 200 = 10,3$ volts

Puissance consommée par le démarreur : $10,3 \cdot 200 = 2060$ watts