

Solutionnaire du chapitre 5

1. On a

$$\begin{aligned}\Delta V &= \mathcal{E} - rI \\ 11,8V &= 12,4V - r \cdot 40A \\ r &= 0,015\Omega\end{aligned}$$

2. On trouve la résistance de la pile avec

$$\begin{aligned}\Delta V &= \mathcal{E} - rI \\ 22V &= 24V - r \cdot 4A \\ r &= 0,5\Omega\end{aligned}$$

S'il y a 22 V aux bornes de la pile, il y a aussi 22 V aux bornes de la résistance. On a donc

$$\begin{aligned}\Delta V &= RI \\ 22V &= R \cdot 4A \\ R &= 5,5\Omega\end{aligned}$$

3. Quand la pile donne du courant, la différence de potentiel est

$$\Delta V = \mathcal{E} - rI$$

On a les donc deux équations suivantes.

$$\begin{aligned}12,2V &= \mathcal{E} - r \cdot 1,2A \\ 12,0V &= \mathcal{E} - r \cdot 1,7A\end{aligned}$$

Pour résoudre, on a soustrait la deuxième équation de la première. On a alors

$$\begin{aligned}12,2V - 12,0V &= (\mathcal{E} - r \cdot 1,2A) - (\mathcal{E} - r \cdot 1,7A) \\ 0,2V &= -r \cdot 1,2A + r \cdot 1,7A \\ 0,2V &= r \cdot 0,5A \\ r &= 0,4\Omega\end{aligned}$$

On trouve ensuite \mathcal{E} avec une des deux équations.

$$\begin{aligned}12,2V &= \mathcal{E} - r \cdot 1,2A \\12,2V &= \mathcal{E} - 0,4\Omega \cdot 1,2A \\ \mathcal{E} &= 12,68V\end{aligned}$$

- 4.** Quand la pile donne du courant, la différence de potentiel est

$$\Delta V = \mathcal{E} - rI$$

Quand la pile reçoit du courant (quand on charge la pile), la différence de potentiel est

$$\Delta V = \mathcal{E} + rI$$

On a les donc deux équations suivantes.

$$\begin{aligned}12,23V &= \mathcal{E} - r \cdot 1,2A \\12,89V &= \mathcal{E} + r \cdot 3,2A\end{aligned}$$

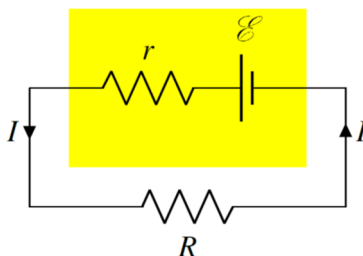
Pour résoudre, on a soustrait la première équation de la deuxième. On a alors

$$\begin{aligned}12,89V - 12,23V &= (\mathcal{E} + r \cdot 3,2A) - (\mathcal{E} - r \cdot 1,2A) \\0,66V &= r \cdot 3,2A + r \cdot 1,2A \\0,66V &= r \cdot 4,4A \\ r &= 0,15\Omega\end{aligned}$$

On trouve ensuite \mathcal{E} avec une des deux équations.

$$\begin{aligned}12,23V &= \mathcal{E} - r \cdot 1,2A \\12,23V &= \mathcal{E} - 0,15\Omega \cdot 1,2A \\ \mathcal{E} &= 12,41V\end{aligned}$$

- 5.** Nous avons un circuit formé d'une pile et d'une résistance, un peu comme celui-ci.



La différence de potentiel aux bornes de la pile est la même que celle aux bornes de la résistance. On peut donc trouver le courant quand on est branché à la résistance de $20\ \Omega$. On a alors

$$\begin{aligned}\Delta V &= RI \\ 16,4V &= 20\Omega \cdot I \\ I &= 0,82A\end{aligned}$$

Pour la pile, on a donc

$$\begin{aligned}\Delta V &= \mathcal{E} - rI \\ 16,4V &= \mathcal{E} - r \cdot 0,82A\end{aligned}$$

On peut ensuite trouver le courant quand on est branché à la résistance de $50\ \Omega$. On a alors

$$\begin{aligned}\Delta V &= RI \\ 17V &= 50\Omega \cdot I \\ I &= 0,34A\end{aligned}$$

Pour la pile, on a donc

$$\begin{aligned}\Delta V &= \mathcal{E} - rI \\ 17V &= \mathcal{E} - r \cdot 0,34A\end{aligned}$$

On a les donc deux équations suivantes.

$$\begin{aligned}16,4V &= \mathcal{E} - r \cdot 0,82A \\ 17V &= \mathcal{E} - r \cdot 0,34A\end{aligned}$$

Pour résoudre, on a soustrait la première équation de la deuxième. On a alors

$$17V - 16,4V = (\mathcal{E} - r \cdot 0,34A) - (\mathcal{E} - r \cdot 0,82A)$$

$$0,6V = -r \cdot 0,34A + r \cdot 0,82A$$

$$0,6V = r \cdot 0,48A$$

$$r = 1,25\Omega$$

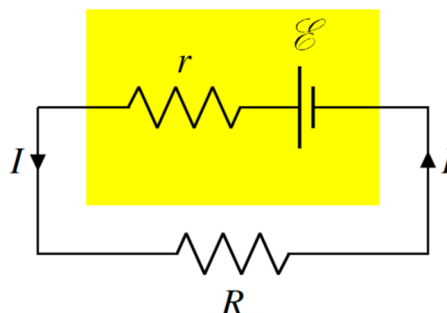
On trouve ensuite \mathcal{E} avec une des deux équations.

$$17V = \mathcal{E} - r \cdot 0,34A$$

$$17V = \mathcal{E} - 1,25\Omega \cdot 0,34A$$

$$\mathcal{E} = 17,425V$$

6. a) Nous avons un circuit formé d'une pile et d'une résistance, un peu comme celui-ci.



Si la puissance dissipée est de 1250 W et que la résistance est de 2 Ω , on peut trouver le courant dans la résistance.

$$P_R = RI^2$$

$$1250W = 2\Omega \cdot I^2$$

$$I = 25A$$

C'est aussi le courant fourni par la pile. La différence de potentiel aux bornes de la résistance est

$$\Delta V = RI$$

$$= 2\Omega \cdot 25A$$

$$= 50V$$

C'est aussi la différence de potentiel aux bornes de la pile. On a donc

$$\begin{aligned}\Delta V &= \mathcal{E} - rI \\ 50V &= 60V - r \cdot 25A \\ r &= 0,4\Omega\end{aligned}$$

b) La résistance équivalente de ce circuit est $R + 0,4 \Omega$. Le courant dans le circuit est donc

$$I = \frac{60V}{R + 0,4\Omega}$$

La puissance dissipée par la résistance est

$$\begin{aligned}P_R &= RI^2 \\ &= R \cdot \left(\frac{60V}{R + 0,4\Omega} \right)^2\end{aligned}$$

Si on veut que cette puissance soit de 900 W, alors on a

$$\begin{aligned}900W &= R \cdot \left(\frac{60V}{R + 0,4\Omega} \right)^2 \\ 900W \cdot (R + 0,4\Omega)^2 &= R \cdot 3600V^2 \\ (R + 0,4\Omega)^2 &= R \cdot 4\Omega \\ R^2 + 0,8\Omega \cdot R + 0,16\Omega^2 &= R \cdot 4\Omega \\ R^2 - 3,2\Omega \cdot R + 0,16\Omega^2 &= 0\end{aligned}$$

Les solutions de cette équation quadratique sont $3,149 \Omega$ et $0,05081 \Omega$. Ces deux réponses sont bonnes.