

Solutionnaire du chapitre 10

1. a) La résistance étant de 60Ω , le courant efficace est

$$\begin{aligned} I &= \frac{\Delta V}{R} \\ &= \frac{240V}{60\Omega} \\ &= 4A \end{aligned}$$

b) L'amplitude du courant est

$$\begin{aligned} i_0 &= \sqrt{2}I \\ &= \sqrt{2} \cdot 4A \\ &= 5,657A \end{aligned}$$

c) L'amplitude est

$$\begin{aligned} \Delta v_0 &= \sqrt{2}\Delta V \\ &= \sqrt{2} \cdot 240V \\ &= 339,4V \end{aligned}$$

d) La puissance moyenne est

$$\begin{aligned} P &= \Delta V \cdot I \\ &= 240V \cdot 4A \\ &= 960W \end{aligned}$$

d) La période est

$$\begin{aligned} T &= \frac{1}{f} \\ &= \frac{1}{50Hz} \\ &= 0,02s \end{aligned}$$

2. a) L'amplitude de la tension est

$$\begin{aligned}\Delta v_0 &= Ri_0 \\ &= 100\Omega \cdot 0,2A \\ &= 20V\end{aligned}$$

La tension efficace est donc

$$\begin{aligned}\Delta V &= \frac{\Delta v_0}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{20V}{\sqrt{2}} \\ &= 14,14V\end{aligned}$$

b) La fréquence est

$$\begin{aligned}f &= \frac{1}{T} \\ &= \frac{1}{0,0025s} \\ &= 400Hz\end{aligned}$$

c) La puissance est

$$\begin{aligned}\bar{P} &= \frac{1}{2}i_0\Delta v_0 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 0,2A \cdot 20V \\ &= 2W\end{aligned}$$

3. a) On trouve la tension avec la formule suivante

$$\begin{aligned}\bar{P} &= \frac{\Delta V^2}{R} \\ 225W &= \frac{\Delta V^2}{100\Omega} \\ \Delta V &= 150V\end{aligned}$$

b) Le courant est

$$\begin{aligned}\Delta V &= RI \\ 150V &= 100\Omega \cdot I \\ I &= 1,5A\end{aligned}$$

On aurait pu aussi utiliser

$$\begin{aligned}\bar{P} &= RI^2 \\ 225W &= 100\Omega \cdot I^2 \\ I &= 1,5A\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta V_c &= \frac{\Delta v_{0c}}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{100,39V}{\sqrt{2}} \\ &= 70,99V\end{aligned}$$

4. a) la différence de potentiel aux bornes du circuit secondaire est

$$\begin{aligned}\Delta V_2 &= \frac{N_2}{N_1} \Delta V_1 \\ &= \frac{100}{500} \cdot 1000V \\ &= 200V\end{aligned}$$

Comme la résistance est en parallèle avec la bobine du circuit secondaire, la différence de potentiel aux bornes de la résistance est aussi de 200 V.

b) Le courant est

$$\begin{aligned}I &= \frac{\Delta V}{R} \\ &= \frac{200V}{10\Omega} \\ &= 20A\end{aligned}$$

c) Le courant est

$$I_2 = \frac{N_1}{N_2} I_1$$

$$20A = \frac{500}{100} \cdot I_1$$

$$I_1 = 4A$$

5. a) Le courant dans la résistance (circuit tertiaire) est

$$I = \frac{\Delta V}{R}$$

$$= \frac{120V}{1000\Omega}$$

$$= 0,12A$$

b) On a

$$\Delta V_2 = \frac{N_2}{N_1} \Delta V_1$$

$$120V = \frac{N_2}{N_1} \cdot 425\,000V$$

$$\frac{N_2}{N_1} = 0,0002824 = \frac{1}{3541}$$

c) Le courant est

$$I_2 = \frac{N_1}{N_2} I_1$$

$$0,12A = 3541 \cdot I_1$$

$$I_1 = 33,88\mu A$$

d) On a

$$\Delta V_2 = \frac{N_2}{N_1} \Delta V_1$$

$$425\,000V = \frac{N_2}{N_1} \cdot 13\,800V$$

$$\frac{N_2}{N_1} = 30,8$$

e) Le courant est

$$I_2 = \frac{N_1}{N_2} I_1$$

$$33,88\mu A = \frac{1}{30,8} \cdot I_1$$

$$I_1 = 1,04mA$$

6. a) La différence de potentiel est

$$\Delta V_2 = \frac{N_2}{N_1} \Delta V_1$$

$$120V = \frac{N_2}{100N_2} \cdot \Delta V_1$$

$$\Delta V_1 = 12\,000V$$

b) Le courant est

$$P = \Delta V \cdot I$$

$$60\,000W = 120V \cdot I$$

$$I = 500A$$

c) Le courant dans le circuit primaire est

$$I_2 = \frac{N_1}{N_2} I_1$$

$$500A = \frac{100N_2}{N_2} \cdot I_1$$

$$I_1 = 5A$$

d) La perte d'énergie est

$$P = RI^2$$

$$= 10\Omega \cdot (5A)^2$$

$$= 250W$$

e) La différence de potentiel est

$$\Delta V_2 = \frac{N_2}{N_1} \Delta V_1$$

$$120V = \frac{N_2}{1000N_2} \cdot \Delta V_1$$

$$\Delta V_1 = 120\,000V$$

f) Le courant est

$$P = \Delta V \cdot I$$

$$60\,000W = 120V \cdot I$$

$$I = 500A$$

g) Le courant dans le circuit primaire est

$$I_2 = \frac{N_1}{N_2} I_1$$

$$500A = \frac{1000N_2}{N_2} \cdot I_1$$

$$I_1 = 0,5A$$

h) La perte d'énergie est

$$P = RI^2$$

$$= 10\Omega \cdot (0,5A)^2$$

$$= 2,5W$$

i) Oui. En transportant l'électricité à 12 000 V, les pertes sont de 250 W. En transportant l'électricité à 120 000 V, les pertes ne sont plus que de 2,5 W. On constate que les pertes diminuent quand on augmente le potentiel.