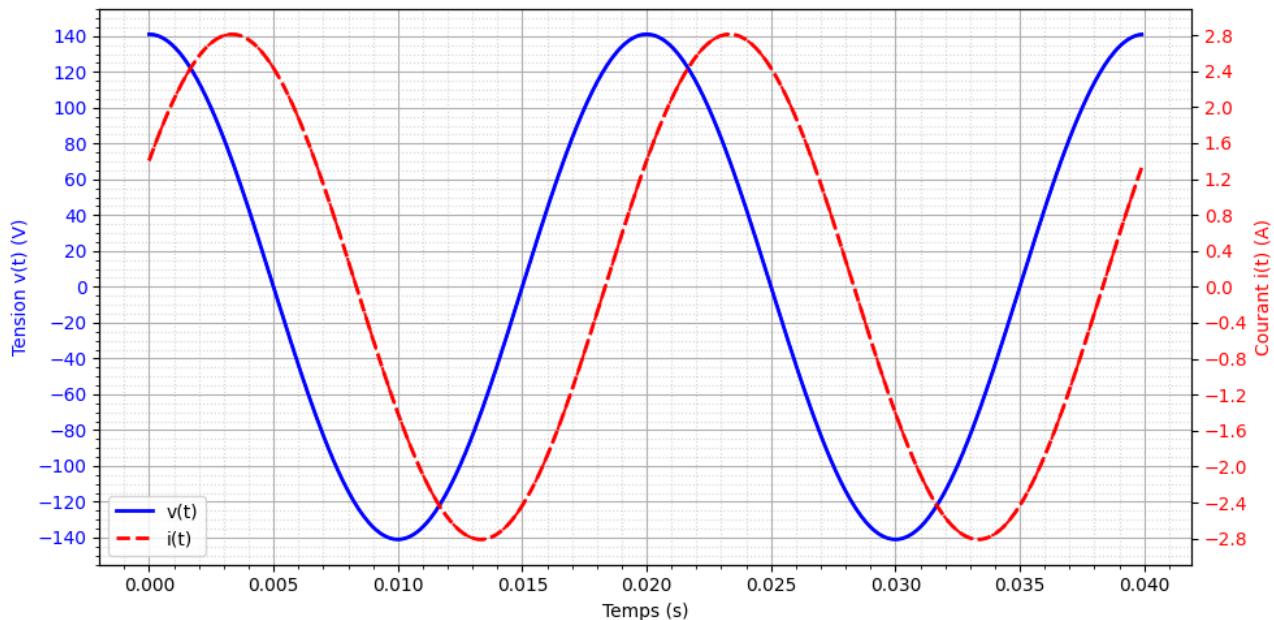


CORRIGÉ

Ex 1. Puissances en monophasé

Relevés

Soient les relevés suivants :



Questions

Note : pour les trois prochaines questions, on arrondira les réponses à des valeurs « simples ».

1. Que vaut la tension efficace ? Donner son expression littérale et sa valeur à partir du graphique.

Sur le graphique $V_{crete} = 141 \text{ V}$, or $V_{eff} = V_{crete} / \sqrt{2} \rightarrow \text{donc } V_{eff} = 100 \text{ V}$

2. Que vaut l'intensité efficace ? Donner son expression littérale et sa valeur à partir du graphique.

Sur le graphique $I_{crete} = 2.82 \text{ A}$, or $I_{eff} = I_{crete} / \sqrt{2} \rightarrow \text{donc } I_{eff} = 2 \text{ A}$

3. Que vaut le déphasage φ ? Donner sa valeur à partir du graphique.

Sur le graphique $\varphi = 60^\circ = \pi / 3 \text{ rad}$

4. À partir des précédentes réponses, écrire l'expression complète de $v(t)$, $i(t)$ et $p(t)$.

$$v(t) = V_{eff} \times \sqrt{2} \times \cos(\omega \cdot t)$$

$$i(t) = I_{eff} \times \sqrt{2} \times \cos(\omega \cdot t - \varphi)$$

$$p(t) = v(t) \times i(t) = V_{eff} \cdot I_{eff} \times [\cos(\varphi) + \cos(2 \cdot \omega \cdot t - \varphi)]$$

5. Donner l'expression littérale et la valeur de la puissance active P .

$$P = V_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \cos(\varphi) = 100 \times 2 \times \cos(60) = 100 \text{ W}$$

6. Donner l'expression littérale et la valeur de la puissance réactive Q .

$$Q = V_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \sin(\varphi) = 100 \times 2 \times \sin(60) = 100 \cdot \sqrt{3} = 173 \text{ VAR}$$

7. Donner l'expression littérale et la valeur de la puissance apparente S .

$$S = V_{eff} \cdot I_{eff} = 100 \times 2 = 200 \text{ VA}$$

8. Donner l'expression littérale et la valeur du facteur de puissance f_p .

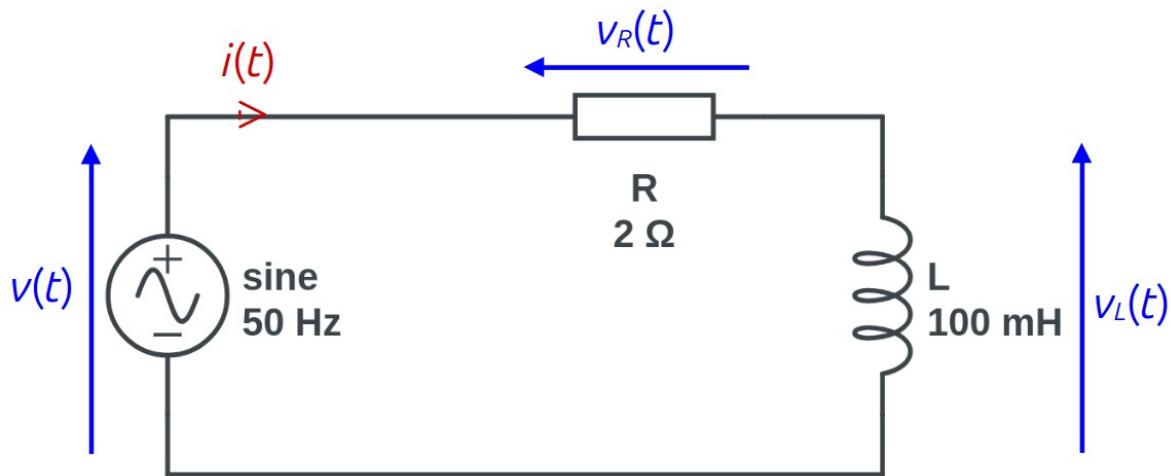
$$F_p = \cos(\varphi) = P / S = 0.5$$

9. Tracer le triangle de Boucherot équivalent.

Ex 2. Circuit monophasé à charge complexe

Schéma

Soit le circuit suivant, muni d'un générateur et d'une charge complexe (résistive et inductive) :



On précise que $v(t) = V_{eff} \times \sqrt{2} \times \cos(\omega \cdot t)$ avec $V_{eff} = 230 \text{ V}$ et $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$

Questions

1. Calculer la valeur crête de tension $V_{crête}$.

$$V_{crête} = V_{eff} \times \sqrt{2} = 325 \text{ V}$$

2. Donner la période du signal $v(t)$.

$$T = 1 / f = 1 / 50 \text{ Hz} = 20 \text{ ms}$$

3. Donner l'expression littérale et la valeur numérique de l'impédance totale de la charge, notée Z .

$$Z = Z_R + Z_L = R + j \cdot L \cdot \omega = 2 + j \cdot 31,4 \Omega$$

4. Donner l'expression de l'intensité $i(t)$. Vous devrez pour cela d'abord obtenir la valeur efficace de l'intensité I et la valeur du déphasage φ .

$$I_{eff} = V_{eff} / |Z| = 230 / | 2 + j \cdot 31,4 | = 230 / 31.5 = 7.31 \text{ A}$$

$$\varphi = \arctan(Z_L / Z_R) = 86.4^\circ = 1.51 \text{ rad}$$

$$i(t) = I_{eff} \times \sqrt{2} \times \cos(\omega \cdot t - \varphi) = 7.31 \times \sqrt{2} \times \cos(\omega \cdot t - 86.4^\circ)$$

5. Donner l'expression de la puissance instantanée $p(t)$.

$$p(t) = V(t) \times i(t) = V_{eff} \cdot I_{eff} \times [\cos(\varphi) + \cos(2 \cdot \omega \cdot t - \varphi)]$$

6. Donner l'expression et la valeur de la puissance active P .

$$P = V_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \cos(\varphi) = 230 \times 7.31 \times \cos(86.4^\circ) = 107 \text{ W}$$

7. Donner l'expression et la valeur de la puissance réactive Q .

$$Q = V_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \sin(\varphi) = 230 \times 7.31 \times \sin(86.4^\circ) = 1677 \text{ VAR}$$

8. Donner l'expression et la valeur de la puissance apparente S .

$$S = V_{eff} \cdot I_{eff} = 230 \times 7.31 = 1680 \text{ VA}$$

9. Donner l'expression et la valeur du facteur de puissance f_p .

$$F_p = \cos(\varphi) = P / S = 0.0635$$

10. Donner l'expression et la valeur de l'énergie consommée par cette charge en une journée.

$$E = P \times \Delta t = 107 \text{ W} \times 24 \text{ h} = 2.56 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

→ Seule la puissance active est réellement consommée, donc seule P est prise en compte pour le calcul énergétique.