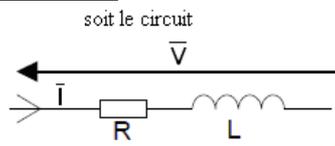


TD N°3 le régime monophasé

Exercice 1



Donner l'expression : - de la puissance active consommée par la résistance
- de la puissance réactive consommée par la bobine

En déduire l'expression : - de la puissance apparente du circuit
- du facteur de puissance du circuit

A.N. On donne $R = 10 \Omega$, $L = 200 \text{ mH}$, $f = 50 \text{ Hz}$ et $I = 3,6 \text{ A}$.

Calculer V et le déphasage de v par rapport à i .

Exercice 2

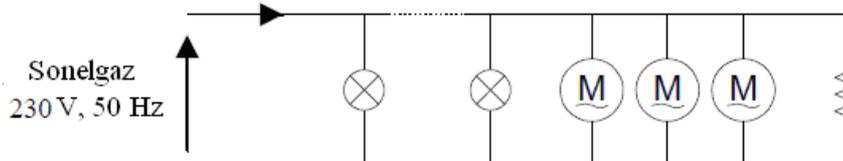
L'emballage d'une ampoule « basse consommation » indique : 230 V 50 Hz
 150 mA 20 W 1200 lumen

- 1- Calculer le facteur de puissance de l'ampoule.
- 2- L'ampoule peut fonctionner pendant 6 ans à raison de 3 heures par jour.
Calculer l'énergie électrique (en kWh) consommée.
- 3- Une ampoule classique de 100 W donne le même flux lumineux qu'une ampoule basse consommation de 20 W .
Calculer l'économie d'énergie que procure l'utilisation d'une ampoule basse consommation.

Exercice 3

Une installation électrique monophasée $230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$ comporte :

- dix ampoules de 75 W chacune ;
- un radiateur électrique de $1,875 \text{ kW}$;
- trois moteurs électriques identiques absorbant chacun une puissance de $1,5 \text{ kW}$ avec un facteur de puissance de $0,80$.



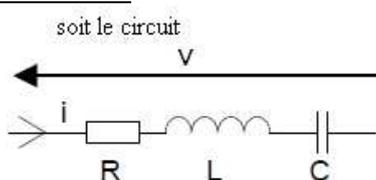
Ces différents appareils fonctionnent simultanément.

- 1- Quelle est la puissance active consommée par les ampoules ?
- 2- Quelle est la puissance réactive consommée par un moteur ?
- 3- Quelles sont les puissances active et réactive consommées par l'installation ?
- 4- Quel est son facteur de puissance ?
- 5- Quelle est l'intensité efficace du courant dans le câble de ligne ?

On ajoute un condensateur en parallèle avec l'installation.

- 6- Quelle doit être la capacité du condensateur pour relever le facteur de puissance à $0,93$?
- 7- Quel est l'intérêt ?

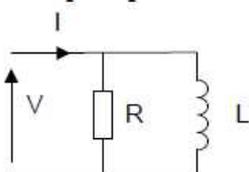
Exercice 4



- 1- Déterminer l'impédance complexe \bar{Z} du circuit.
- 2- En déduire la réactance X du circuit.
- 3- Exprimer P , Q et S en fonction de I .
- 4- A la résonance u et i sont en phase. Que vaut alors Q ?
- 5- En déduire la fréquence de résonance.

Exercice 5

schéma électrique équivalent d'un transformateur monophasé à vide



On donne $V_{\text{eff}} = 230 \text{ V}$,
 $f = 50 \text{ Hz}$,
 $R = 1,6 \text{ k}\Omega$
et $L = 1,25 \text{ H}$.

- 1- Calculer la puissance active P_R consommée par la résistance.
- 2- Calculer la puissance réactive Q_L consommée par la bobine.
- 3- Utiliser le théorème de Boucherot pour calculer la puissance apparente S du circuit.
- 4- En déduire I_{eff} et le facteur de puissance du circuit.
- 5- Que vaut le déphasage de i par rapport à v ?

- 6- Montrer que : $Z = \frac{V_{\text{eff}}}{I_{\text{eff}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X^2}}}$, $\cos \varphi_{i/v} = \frac{\frac{1}{R}}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X^2}}}$ avec : $X = L\omega$

Exercice 6

Le moteur monophasé d'une machine à laver consomme 5 A sous une tension de 230 V ; 50 Hz. Son facteur de puissance est $\cos \varphi = 0,75$.

1. Calculer les puissances apparente, active et réactive absorbées par le moteur.
2. Calculer l'énergie électrique consommée pour un fonctionnement ininterrompu de 2 h.
3. Le prix du kWh étant à 9,55 DA, calculer le coût de ce fonctionnement.

Exercice 7

Une installation monophasée, 230 V AC, 50 Hz, comporte 30 lampes à incandescence de 75 W chacune et un moteur monophasé de puissance utile de 2,25 kW, de rendement $\eta = 0,75$ et de facteur de puissance $\cos \varphi = 0,6$.

Représenter le schéma de l'installation et noter les grandeurs ci dessus

1. Calculer l'intensité I_1 du courant dans les lampes
2. Calculer la puissance active absorbée par le moteur
3. Calculer l'intensité I_2 du courant dans le moteur
4. Calculer la puissance active totale P_t de l'installation, la puissance réactive totale Q_t de l'installation et la puissance apparente totale S_t de l'installation.
5. Calculer l'intensité totale I_t en ligne de l'installation, et le facteur de puissance de l'installation

Exercice 8

Une installation d'éclairage comprend : 100 tubes fluorescents de 40 W chacun, $\cos \varphi_1 = 0,4$ (non compensé).

1. Calculer la puissance totale de l'installation, l'intensité en ligne
2. On veut passer d'un $\cos \varphi_1$ de 0,4 à un $\cos \varphi_2$ de 0,9. Calculer la valeur de la puissance réactive du condensateur à installer. Calculer la valeur du condensateur
3. Calculer la nouvelle valeur du courant en ligne. Indiquer, d'après les résultats des questions précédentes l'avantage d'avoir un $\cos \varphi$ le plus proche de 1.

Exercice 9

On considère la charge monophasée représentée sur la figure 9. ($V=230$ V et fréquence 50 Hz)

- 1) Calculer la valeur efficace I_1 du courant circulant dans la résistance R_1 .
- 2) Calculer la valeur efficace I_2 du courant circulant dans la résistance R_2 .
- 3) Calculer la valeur efficace I du courant absorbé par l'ensemble de ce circuit.
- 4) Calculer la valeur des puissances active P , réactive Q et apparente S relatives à ce circuit.
- 5) En déduire la valeur du facteur de puissance de cette charge.

Exercice 10

On considère le circuit représenté sur la figure 10 ou on ne connaît que la valeur du courant total absorbé $I = 2,5$ A.

- 1) Calculer la valeur de la tension efficace V appliquée à cette charge.
- 2) En déduire les valeurs de I_1 et I_2 .
- 3) Retrouver ces valeurs par l'application de la formule du diviseur de courant (les admittances seront directement calculées à la calculatrice en calcul complexe).
- 4) Représenter l'intégralité des grandeurs sur un diagramme de Fresnel.
- 5) Ecrire l'expression littérale de la puissance active P et de la puissance réactive Q consommées par cette charge. Faire l'application numérique.
- 6) Calculer les éléments du circuit le plus simple équivalent à cette charge.

