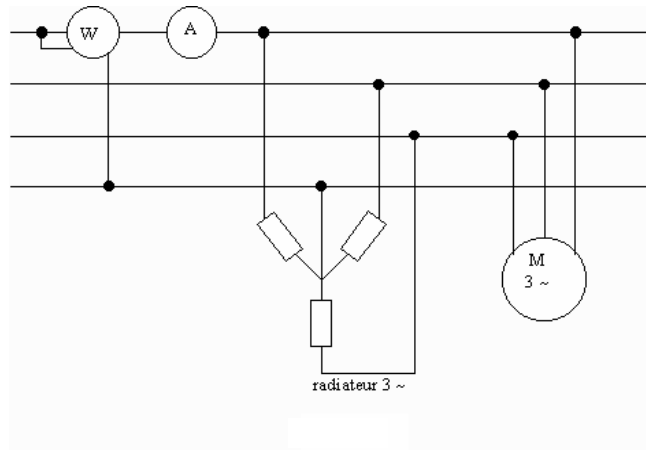


### Exercice avec solution sur les circuits électriques triphasés

Une installation triphasée 220V/380V, 50Hz, schématisée ci-dessous, comprend un radiateur, constitué de 3 résistances identiques, et un moteur triphasé dont le facteur de puissance est de 0,8. L'installation est équilibrée. Quand le radiateur fonctionne seul, le wattmètre indique 0,5 kW et quand le moteur fonctionne seul, il indique 0,67 kW.

1. Pour chacun des cas précédents, calculer à l'aide des indications du wattmètre la puissance consommée par l'installation.
2. Quelle est l'intensité du courant indiquée par l'ampèremètre, dans chacun des cas de fonctionnement séparé ?
3. L'ensemble des pertes dans le moteur est évalué à 0,31 kW et la puissance utile est égale à 1,7kW.
  - a) Déterminer la puissance active absorbée par le moteur la comparée avec l'indication du wattmètre. Calculer le rendement du moteur.
  - b) Calculer la résistance d'un enroulement du moteur.
4. Le radiateur et le moteur fonctionnent simultanément. Déterminer :
  - a) Les puissances active, réactive et apparente absorbées par l'installation
  - b) L'intensité indiquée par l'ampèremètre.



### Solution

Enoncé :  $\begin{cases} \text{a) } p_r = 0.5\text{kW} \\ \text{b) } p_m = 0.67\text{kW} \end{cases}$

$$\begin{cases} \text{a) } P_R = 3 \cdot p_r \\ \text{b) } P_M = 3 \cdot p_m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{a) } P_R = 3 \cdot 0.5 \\ \text{b) } P_M = 3 \cdot 0.67 \end{cases} \Rightarrow \boxed{\begin{cases} \text{a) } P_R = 1.5\text{kW} \\ \text{b) } P_M = 2.01\text{kW} \end{cases}}$$

$$\begin{cases} \text{a) } P_R = 3 \cdot V \cdot I_R \Rightarrow I_R = \frac{P_R}{3 \cdot V} \\ \text{b) } P_M = 3 \cdot V \cdot I_M \cos \varphi \Rightarrow I_M = \frac{P_M}{3 \cdot V \cos \varphi} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{a) } I_R = \frac{1.5 \cdot 10^3}{3 \cdot 220} \\ \text{b) } I_M = \frac{2.01 \cdot 10^3}{3 \cdot 220 \cdot 0.8} \end{cases} \Rightarrow \boxed{\begin{cases} \text{a) } I_R = 2.273\text{A} \\ \text{b) } I_M = 3.8\text{A} \end{cases}}$$

Enoncé :  $\begin{cases} \text{a) } P_{\text{pertm}} = 0.31\text{kW} \\ \text{b) } P_U = 1.7\text{kW} \end{cases}$

$$\text{a) } \begin{cases} P_{\text{am}} = P_U + P_{\text{pertm}} \\ \eta = P_U / P_a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_{\text{am}} = 1.7 + 0.31 \\ \eta = 1.7 / 2.01 \end{cases} \Rightarrow \boxed{\begin{cases} P_{\text{am}} = 2.01\text{kW} \\ \eta = 84\% \end{cases}}$$

$$\text{b) } P_{\text{pertm}} = 3 \cdot r \cdot I_M^2 \Rightarrow r = \frac{P_{\text{pertm}}}{3 \cdot I_M^2} \Rightarrow r = \frac{0.31 \cdot 10^3}{3 \cdot (3.8)^2} \Rightarrow \boxed{r = 7.156\Omega}$$

Fonctionnement simultané:

$$a) \begin{cases} P = P_R + P_M \\ Q = Q_R + Q_M \\ S = \sqrt{P^2 + Q^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P = 1.5 + 2.01 = 3.51 \text{ kW} \\ Q = 0 + P_M \cdot \tan(0.8) = \text{kVAR} \\ S = \text{kVA} \end{cases} \Rightarrow \boxed{\begin{cases} P = 3.51 \text{ kW} \\ Q = \text{kVAR} \\ S = \text{kVA} \end{cases}}$$

$$b) S = 3 \cdot V \cdot I \Rightarrow I = \frac{S}{3 \cdot V} \Rightarrow I = \frac{3.51}{3 \cdot 220} \Rightarrow \boxed{I = A}$$

$$\text{ou } \bar{I}_T = \bar{I}_R + \bar{I}_M \Rightarrow \bar{I}_T = 2.273 + 3.8 \cdot 0.8 + 3.8 \cdot \sin(80^\circ) = \dots + j\dots$$

$$I_T = \|\bar{I}_T\| = A$$