TRAVAUX DIRIGES N°1: LES SYSTEMES MONOPHASES

EXERCICE N°1 :

Un dipôle électrique d'impédance complexe $\underline{Z}$ est alimenté par une tension sinusoïdale u et parcouru par un courant i (sinusoïdal aussi) tels que :

$$u = 220.\sqrt{2}.\sin(200.\pi.t + \frac{\pi}{2}) \text{ et } i = 2{,}2.\sqrt{2}.\sin(200.\pi.t + \frac{\pi}{4})$$

1.1 Préciser leur pulsation, leur fréquence et leur période (en ms).

1.2 Pour chacune de ces deux grandeurs, préciser la valeur efficace et la phase initiale.

1.3 Déterminer le déphasage $\varphi=\varphi_u-\varphi_i$. Le récepteur est il inductif ou capacitif.

1.4 Déterminer l'impédance Z de ce dipôle.

1.5 Déterminer son impédance complexe $\underline{Z}$.

1.6 Déterminer, pour ce dipôle, les puissances : active, réactive et apparente.

EXERCICE N° 2 :

Une impédance de module Z = 33 Ω et d'argument $\varphi = \pi/6$ rad, est alimentée par une tension sinusoïdale de valeur efficace U = 220V.

On demande de calculer :

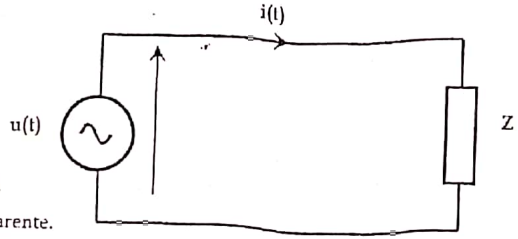
2.1 Sa résistance R.

2.2 Sa réactance X.

2.3 Le module de son admittance Y.

2.4 Sa conductance G et sa susceptance B.

2.5 Les puissances active, réactive et apparente.



EXERCICE N°3 :

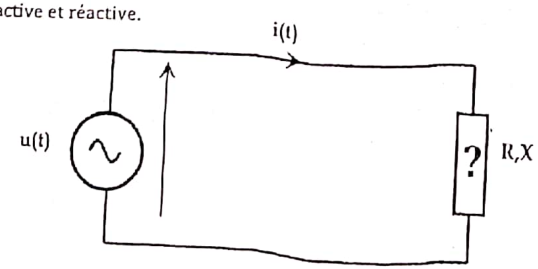
Une source sinusoïdale alimente un dipôle d'impédance $\underline{Z}$=R+j.X inconnue.

On donne : $u(t) = 20.\sin(5000.t - \pi/3)$ et $i(t) = 12.\sin(5000.t - \pi/18)$

3.1 Calculer les puissances apparente, active et réactive.

3.2 En déduire R et X.

3.3 Le dipôle est capacitif ou inductif ?



EXERCICE N°4 :

Pour chacun des deux circuits suivants :

4.1 Déterminer l'expression de l'impédance complexe $\underline{Z}_{AB}$ équivalente entre A et B en fonction des données (R_1, R_2, L et ω pour le premier et R_1, R_2, L_1, L_2 et ω pour le deuxième). En déduire la valeur de sa résistance R_{AB} et celle de sa réactance X_{AB}.

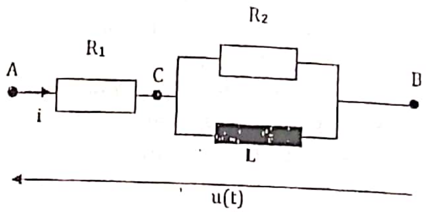
4.2 En déduire la valeur efficace I du courant i et le déphasage $\varphi=\varphi_u-\varphi_i$.

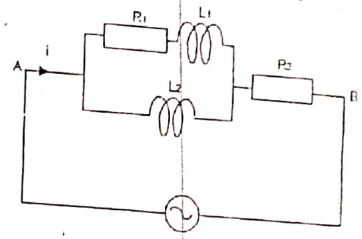
4.3 Déterminer les différentes puissances P, Q et S.

On donne : $u = U_M \sin(\omega.t)$ avec U = 120V et ω = 300 rad/s.

$R_1 = 24\ \Omega$, $R_2 = 18\Omega$, L= 0.08 H

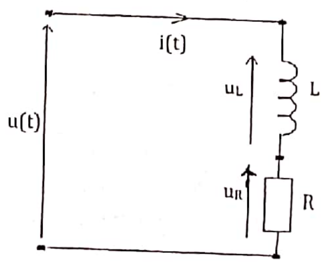
$R_1 = 24\ \Omega$, $R_2 = 18\Omega$, $L_1=L_2= 0.08$ H

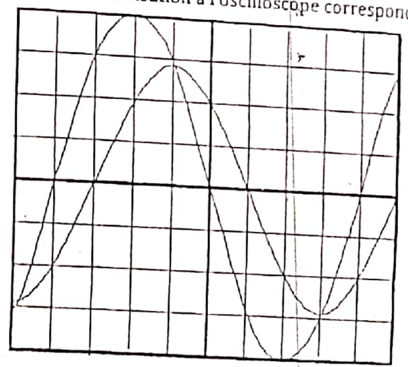




EXERCICE N°5 :

On considère le montage de la figure suivante et la visualisation à l'oscilloscope correspondante :





Avec R=200Ω, L: inductance parfaite, voie 1 : 2 V/div, voie 2 : 2 V/div, temps : 0,25ms/div.

A partir de ces courbes, déterminer :

- La période, en déduire la fréquence et la pulsation.
- Les valeurs maximales U_M de u(t) et U_{RM} de $u_R(t)$, en déduire les valeurs efficaces U et U_R.
- Le déphasage de u_R par rapport à u.
- L'impédance du circuit, en déduire sa réactance puis la valeur de l'inductance L de la bobine.

TRAVAUX DIRIGES N°2: LES SYSTEMES MONOPHASES

EXERCICE N°1 :

Une installation monophasée alimentée sous une tension V=240V et de fréquence f=50 Hz comprend :

- Trois moteurs alternatifs monophasés de forage, identiques: P_{U1}=2kW, η_1=0,8, $\cos(\varphi_1)$= 0,707.
- Un moteur alternatif monophasé d'ascenseur: P_{U2}=4 kW, η_2 =0,75, $\cos(\varphi_2)$=0,8.
- Un four électrique: P_{U3}=8 kW.

1.1 Calculer la puissance active P_1 absorbée par un seul moteur de forage.
1.2 Calculer la puissance active P_2 absorbée par le moteur d'ascenseur.
1.3 Calculer la puissance réactive Q_1 absorbée par un seul moteur du forage.
1.4 Calculer la puissance réactive Q_2 absorbée par le moteur d'ascenseur.
1.5 Calculer les puissances active et réactive absorbées par toute l'installation.
1.6 Calculer la valeur efficace du courant absorbé par chaque récepteur.
1.7 Calculer la valeur efficace du courant absorbée par toute l'installation.
1.8 Calculer le facteur de puissance de l'installation.
1.9 On veut ramener ce facteur de puissance à 0,96, déterminer la valeur de la puissance réactive qu'il faut installer.
1.10 En déduire la valeur de la capacité qui fournira cette puissance réactive.
1.11 Calculer la nouvelle valeur efficace du courant absorbée par toute l'installation.

EXERCICE N°2 :

Un circuit de puissance est alimenté par un réseau monophasé 240V, 50 Hz et comporte :

- Trois fours électriques, absorbant chacun une puissance nominale de 1500 W.
- Deux moteurs asynchrones. Chacun absorbe une puissance active nominale Pa avec un facteur de puissance $\cos(\varphi)$=0,85 et fournit une puissance utile nominale P_u= 1200 W avec un rendement η = 80%.

2.1 Calculer les puissances active et réactive absorbées par un seul moteur en régime nominal.
2.2 Les trois fours et les deux moteurs fonctionnent simultanément, calculer les puissances active P, réactive Q et apparente S absorbées par tout le circuit de puissance.
2.3 En déduire la valeur efficace I de l'intensité totale du courant en ligne, ainsi que le facteur de puissance de cette installation
2.4 On veut ramener le facteur de puissance de l'installation à 1, calculer la valeur de la puissance réactive ramenée par le condensateur.
2.5 Calculer dans ce cas la valeur de la capacité.

EXERCICE N°3 :

Une installation monophasée : 230V, 50Hz alimente trois moteurs dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Moteur M1 : puissance absorbée : P_1=1kW; facteur de puissance $\cos(\varphi_1)$=0,80.
- Moteur M2 : puissance absorbée : P_2=1,2kW; facteur de puissance $\cos(\varphi_2)$=0,75.
- Moteur M3 : puissance absorbée : P_3=2kW; facteur de puissance $\cos(\varphi_3)$=0,84.

3.1 Calculer les puissances active, réactive et apparente fournies totales
3.2 Calculer la valeur du facteur de puissance dans ces conditions.
3.3 Calculer la valeur efficace de l'intensité du courant de l'installation.

EXERCICE N°4:

Une installation monophasée alimentée sous une tension V=240V et de fréquence f=50Hz comprend :

- Récepteur n°1 : P_1 = 1,2 kW ; Q_1 = 2 kVar ;
- Récepteur n°2 : P_2 = 2,5 kW ; Q_2 = 1,8 kVar ;
- Récepteur n°3 : Moteur asynchrone monophasé de puissance utile P_u = 1,2 kW ; de rendement η = 80% et de facteur de puissance k_M = 0,84 ;
- Récepteur n°4 : Radiateur de puissance P_4 = 1,8 kW ;

4.1 Déterminer, lorsque tous les appareils sont sous tension la puissance active P, la puissance réactive Q, la puissance apparente S ainsi que le facteur de puissance k de cette installation.
4.2 En déduire l'intensité I.
4.3 On désire relever le facteur de puissance à k'=1, déterminer la valeur de la puissance réactive qu'il faut installer.
4.4 En déduire, dans ce cas, la valeur de la capacité.
4.5 Calculer alors la nouvelle intensité I' qui circule dans de l'installation.

EXERCICE N°5 :

Un poste de soudure, qui est un récepteur inductif, est alimenté sous une tension $u=220\sqrt{2}\cos(314.t)$, il absorbe une puissance active P=2500 W. Le courant appelé est de 16 A.

5.1 Calculer la puissance apparente.
5.2 Calculer le facteur de puissance.
5.3 Calculer la puissance réactive.
5.4 Calculer le déphasage.
5.5 La résistance des bobinages du poste de soudure a pour valeur 2,23 Ω. Calculer les pertes par effet joule.

** TD1 : Les systèmes monophasés **

Exercice n° 1 :

$u = 220\sqrt{2}\sin(200\pi.t + \frac{\pi}{2})$ et $i = 2,2.\sqrt{2}\sin(200\pi t + \frac{\pi}{4})$

1.1) $\omega = 200\pi$ rad/s

$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 100\ Hz$

$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0,01\ s = 10\ ms$

1.2) $U_{eff} = \frac{U}{\sqrt{2}} = \frac{220\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 220\ V$

$I_{eff} = \frac{I}{\sqrt{2}} = \frac{2,2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2,2\ A$

$\varphi_u = \frac{\pi}{2}$

$\varphi_i = \frac{\pi}{4}$

1.3) $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4} > 0 \Rightarrow$ circuit inductif

1.4) $Z = \frac{U_{eff}}{I_{eff}} = \frac{220}{2,2} = 100\ \Omega$

1.5) $\underline{Z} = Z e^{j\varphi} = 100\ e^{j\frac{\pi}{4}} = 100(\cos\frac{\pi}{4} + j\sin\frac{\pi}{4})$

$= 100(\frac{\sqrt{2}}{2} + j\frac{\sqrt{2}}{2})$

$= 50\sqrt{2} + j\,50\sqrt{2}$

1.6) $P_a = U_{eff} I_{eff} \cos\varphi = 220 \times 2,2\cos(\frac{\pi}{4})$

(ou bien $P_a = RI^2$) $= 484 \times \frac{\sqrt{2}}{2}$

$= 342,24\ W$

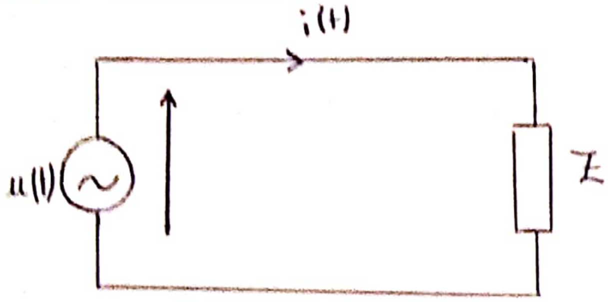
$Q = U_{eff}.I_{eff}\sin\varphi = 220 \times 2,2\sin(\frac{\pi}{4})$

(ou bien $Q = Z_L I^2$) $= 342,24\ VAR$

$S = U.I = 484\ VA$

(ou bien $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$)

Exercice n° 2 :



$Z = 33\ \Omega$

$\varphi = \frac{\pi}{6}$ rad

$U_{eff} = 220\,V$

$$\underline{Z} = Z e^{j\varphi} = 33 e^{j\frac{\pi}{6}} = 33\left(\cos\frac{\pi}{6} + j\sin\frac{\pi}{6}\right) = R + jX$$

2.1) $R = 33 \times \cos\frac{\pi}{6} = 33 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 23,33\ \Omega$

.2) $X = 33 \times \sin\frac{\pi}{6} = 33 \times \frac{1}{2} = 16,5\ \Omega$

.3) $Y = \frac{1}{Z} = \frac{1}{33} = 0,03\ S$

.4) $\underline{Y} = \frac{1}{\underline{Z}} = G + jB = \frac{1}{R + jX} = \frac{R - jX}{R^2 + X^2}$

$$= \frac{R}{R^2 + X^2} - j\frac{X}{R^2 + X^2} = G - jB$$

$$G = \frac{R}{R^2 + X^2} = \frac{23,33}{(23,33)^2 + (16,5)^2} = 0,029\ S$$

$$B = \frac{X}{R^2 + X^2} = \frac{16,5}{(23,33)^2 + (16,5)^2} = 0,020\ S$$

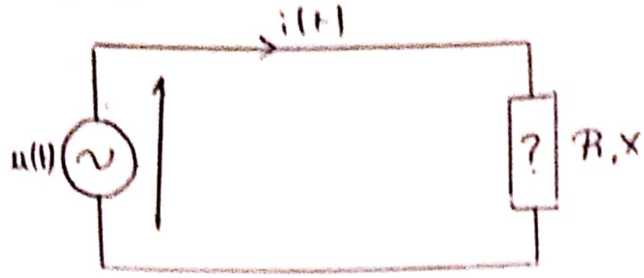
,5) $P_a = R I^2 = R\left(\frac{U}{Z}\right)^2 = 23,33 \times \left(\frac{220}{33}\right)^2 = 1036,89\,W$

$$Q = U \times I \times \sin\varphi = U \times \frac{U}{Z}\sin\varphi = \frac{(220)^2}{33} \times \sin\frac{\pi}{6}$$

$$= 733,32\ VAR$$

$$S = U \times I = U \times \frac{U}{Z} = \frac{(220)^2}{33} = 1466,67\ VA$$

Exercice n°3 :



$Z = R + jX$

$u(t) = 20 \sin\left(5000t - \frac{\pi}{3}\right)$

$i(t) = 12 \sin\left(5000t - \frac{\pi}{18}\right)$

3.1) $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{3} - \left(-\frac{\pi}{18}\right) = -\frac{5\pi}{18}$

$U_{eff} = \frac{U}{\sqrt{2}} = \frac{20}{\sqrt{2}} = 14,14$

$I_{eff} = \frac{I}{\sqrt{2}} = \frac{12}{\sqrt{2}} = 8,48$

$P_a = U_{eff} I_{eff} \cdot \cos\Delta\varphi = 14,14 \times 8,48 \times \cos\left(-\frac{5\pi}{18}\right) = 77,136\,W$

$Q = U_{eff} I_{eff} \sin\Delta\varphi = 14,14 \times 8,48 \times \sin\left(-\frac{5\pi}{18}\right) = -91,92\,VAR$

$S = U_{eff} I_{eff} = 14,14 \times 8,48 = 120\,VA$

3.2) $P_a = R I_{ef}^2 \Rightarrow R = \frac{P_a}{I_{ef}^2} = \frac{77,136}{(8,48)^2} = 1,072\,\Omega$

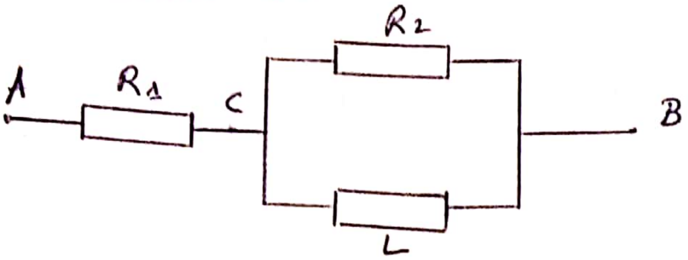
$Q = X I_{ef}^2 \Rightarrow X = \frac{Q}{I_{ef}^2} = \frac{91,92}{(8,48)^2} = 1,278\,\Omega$

3.3) $\Delta\varphi < 0$

$\Rightarrow$ le dipôle est capacitif.

Exercice n°4 :

* circuit 1 :



* circuit 2 :

4.1)

$$\underline{Z}_{AB} = \underline{Z}_1 + \underline{Z}_2$$

$$\underline{Z}_1 = R_1 = 24\,\Omega$$

$$\frac{1}{\underline{Z}_2} = \frac{1}{\underline{Z}_{R_2}} + \frac{1}{\underline{Z}_L} \Rightarrow \underline{Z}_2 = \frac{\underline{Z}_{R_2}\,\underline{Z}_L}{\underline{Z}_{R_2}+\underline{Z}_L} = \frac{R_2 jL\omega}{R_2 + jL\omega}$$

$$\underline{Z}_2 = \frac{18 \times 0{,}08 \times 300\, j}{18 + j\; 0{,}08 \times 300} = \frac{432 j}{18 + j24}$$

$$\underline{Z}_{AB} = 24 + \frac{432j}{18+j24} = 24 + \frac{432j(18-j24)}{18^2+24^2}$$

$$= 24 + \frac{432j(18-j24)}{900}$$

$$= 24 + (24+18j)\cdot 0{,}48$$

$$= 35{,}52 + j\,8{,}64$$

$$\underline{Z} = R + jX$$

$$R = 35{,}52\ \Omega$$
$$X = 8{,}64\ \Omega$$

4.2) $Z = \frac{U}{I} \Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{\sqrt{35{,}52^2 + 8{,}64^2}}$

$$I = 1{,}09\ A$$

$$\varphi = \operatorname{arctg}\left(\frac{X}{R}\right) = \operatorname{arctg}\left(\frac{8{,}64}{35{,}52}\right)$$

$$\varphi = \frac{\pi}{13} = 0{,}238\ \text{rad}$$

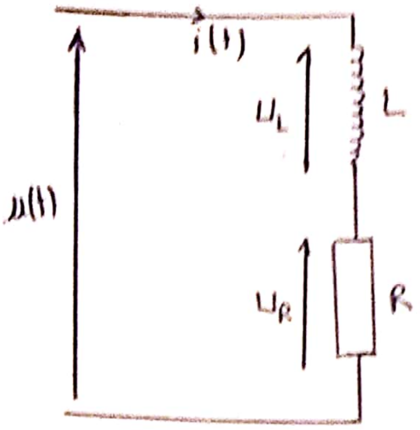
4.3)

$$P = R \cdot I^2 = 35{,}52 \times (1{,}09)^2 = 42{,}2\ W$$

$$Q = X \cdot I^2 = 8{,}64 \times (1{,}09)^2 = 10{,}26\ VAR$$

$$S = U \cdot I = 120 \times 1{,}09 = 130{,}8\ VA$$

Exercice n° 5 :



$T = 8 \times 0,25 = 2\ ms$

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \times 10^{-3}} = 500\ Hz$

$\omega = 2\pi f = 1000\pi = 3140\ rad/s$

$U_M = 8\ V \rightsquigarrow U = \frac{U_M}{\sqrt{2}} = \frac{8}{\sqrt{2}} = 5,65\ V$

$U_{RM} = 5,6\ V \rightsquigarrow U_R = \frac{U_{RM}}{\sqrt{2}} = \frac{5,6}{\sqrt{2}} = 3,96\ V$

$\varphi = \frac{T}{8} \cdot \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4}$

$I_{eff} = \frac{U_R}{R} = \frac{3,96}{200} = 0,0198\ A$

$Z = \frac{U}{I} = \frac{5,65}{0,0198} = 285,35\ \Omega$

$Z = \sqrt{X^2 + R^2} \Rightarrow X = \sqrt{Z^2 - R^2}$

ou bien $tg\,\varphi = \frac{X}{R} \Rightarrow X = R\,tg\,\varphi = R$

$= \sqrt{(285,35)^2 - (200)^2}$

$= 200\ \Omega$

$X = L\omega \Rightarrow L = \frac{X}{\omega} = \frac{200}{1000\pi} = 0,0637\ H$

Scanné avec CamScanner

** TD2 : Les systèmes monophasés **

Exercice n° 1 :

$V = 240\,V \qquad f = 50\,Hz$

1.1) $\eta_1 = \dfrac{P_{u1}}{P_{a1}} \longrightarrow P_{a1} = \dfrac{P_{u1}}{\eta_1} = \dfrac{2000}{0{,}8} = 2500\,W$

1.2) $\eta_2 = \dfrac{P_{u2}}{P_{a2}} \longrightarrow P_{a2} = \dfrac{P_{u2}}{\eta_2} = \dfrac{4000}{0{,}75} = 5333{,}33\,W$

1.3) $Q_1 = P_{a1} \times tg\,\varphi_1 = 2500 \times \dfrac{0{,}707}{0{,}707} = 2500\ VAR$

1.4) $Q_2 = P_{a2} \times tg\,\varphi_2 = 5333{,}33 \times \dfrac{0{,}6}{0{,}8} = 4000\ VAR$

1.5) $P_t = \sum P_i = 3P_{a1} + P_{a2} + P_{U3}$

$= 3 \times 2500 + 5333{,}33 + 8000$

$= 20833{,}3\,W$

$Q_t = \sum Q_i = 3Q_1 + Q_2$

$= 3 \times 2500 + 4000$

$= 11500\ VAR$

1.6) $P_{a1} = U.I_1.\cos\varphi_1$

$\hookrightarrow I_1 = \dfrac{P_{a1}}{U\cos\varphi_1} = \dfrac{2500}{240 \times 0{,}707} = 14{,}73\,A$

$P_{a2} = U.I_2\cos\varphi_2$

$\hookrightarrow I_2 = \dfrac{P_{a2}}{U\cos\varphi_2} = \dfrac{5333{,}33}{240 \times 0{,}8} = 27{,}7\,A$

$P_{U3} = U \times I_3$

$\hookrightarrow I_3 = \dfrac{P_{U3}}{U} = \dfrac{8000}{240} = 33{,}34\,A$

1.7) $S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{20833{,}3^2 + 11500^2} = 23787$ VA

or $S_t = U.I_t \longrightarrow I_t = \dfrac{S_t}{U} = \dfrac{23787}{240} = 99{,}1125\ A$

(2

1.8) $\cos\varphi = \frac{P_t}{S_t} = \frac{20\,833,3}{23787} = 0,873$

1.9) $\cos\varphi' = \frac{P_t}{S_t'}$

$\hookrightarrow S_t' = \frac{P_t}{\cos\varphi'} = \frac{20\,833,3}{0,96} = 21701 \text{ VA}$

$Q' = \sqrt{S_t'^2 - P_t^2} = \sqrt{21701^2 - 20\,833,3^2}$

369070 12,11

$= 607,46 \text{ VAR}$

$Q' = Q_t + Q_c \Rightarrow Q_c = Q' - Q_t$
$= 607,46 - 11500$
$= -10\,892,54 \text{ VAR}.$

Autre méthode $tg\,\varphi' = \frac{Q_t'}{P_t}$

or $Q_t' = Q_t - Q_c$

$\hookrightarrow Q_c = Q_t - P_t \times tg\,\varphi'$
$= 11500 - 20833,3 \times 0,291$
$= 5423,61 \text{ VAR}.$

1.10) $Q_c = U^2 C \omega$

$\hookrightarrow C = \frac{Q_c}{U^2 \omega} = \frac{5423,61}{(240)^2 \times 100\pi} = 0,29 \text{ mF}$

1.11) $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

$Q'_c = Q_t - Q_c = 11500 - 5423,61 = 6076,39 \text{ VAR}$

$S = \sqrt{(20833,33)^2 + (6076,39)^2}$

$= 21701,386 \text{ VA}$

$I_t = \frac{S}{U} = \frac{21701,386}{240} = 90,422 \text{ A}$

Scanné avec CamScanner

Exercice n° 2 :

- four. $P_f = 1500\ W$
- Moteur : $\cos(\varphi) = 0,85$

$P_U = 1200\ W$

$\eta = 80\% = 0,8$

2.1) $P_a = \dfrac{P_U}{\eta} = \dfrac{1200}{0,8} = 1500\ W$

$P = S\cos\varphi$

$Q = S\sin\varphi$

$Q = P\dfrac{\sin\varphi}{\cos\varphi} = P\,tg(\varphi) = \sqrt{S^2 - P^2} = 930\ VAR$

2.2) $P_{tot} = 3 \times P_f + 2 \times P_M$

$= 5 \times 1500$

$= 7500\ W$

$Q_{tot} = 2 \times Q_M$

$= 2 \times 930$

$= 1860\ VAR$

$S_{tot} = \sqrt{P^2 + Q^2}$

$= \sqrt{(7500)^2 + (1860)^2}$

$= 7727,2\ VA$

2.3) $S = V.I$

$I = \dfrac{S}{V} = \dfrac{7727,2}{240} = 32,2\ A$

$\cos\varphi = \dfrac{P}{S} = \dfrac{7500}{7727,2} = 0,97$

2.4) $\cos\varphi' = 1 \Rightarrow P = S \Rightarrow Q_{tot} = 0$

$\Rightarrow Q_c = Q'_{tot} - Q_{tot} = -1860\ VAR$

2.5) $Q_c = -V^2 C w$

$\hookrightarrow C = \dfrac{-Q_c}{V^2 w} = \dfrac{1860}{(240)^2 \times 2\pi \times 50} = 1,03 \times 10^{-4}\ F$

Exercice n°3 :

M1 : $P_1 = 1\,kW \longrightarrow \cos(\varphi_1) = 0{,}8$

M2 : $P_2 = 1{,}2\,kW \longrightarrow \cos(\varphi_2) = 0{,}75$

M3 : $P_3 = 2\,kW \longrightarrow \cos(\varphi_3) = 0{,}84$

3.1) $P_{at} = P_1 + P_2 + P_3 = 4{,}2\,kW$

$Q_1 = P_1 \, tg\,\varphi_1 = 0{,}75\ KVAR$

$Q_2 = P_2 \, tg\,\varphi_2 = 1{,}056\ KVAR$

$Q_3 = P_3 \, tg\,\varphi_3 = 1{,}29\ KVAR$

$Q_{tot} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 3{,}096\ KVAR$

$S_{tot} = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{4{,}2^2 + 3{,}096^2} = 5{,}22\ KVA$

3.2) $\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{4{,}2}{5{,}22} = 0{,}80$

3.3) $S = V.I \Rightarrow I = \frac{S}{V} = \frac{5{,}22.10^3}{230} = 22{,}69\ A$

Exercice n°4 :

- Récepteur 1 : $P_1 = 1,2\ KW \longrightarrow Q_1 = 2\ KVAR$
- Récepteur 2 : $P_2 = 2,5\ KW \longrightarrow Q_2 = 1,8\ KVAR$
- Récepteur 3 : $P_U = 1,2\ KW \longrightarrow \eta = 80\% \longrightarrow K_M = 0,84$
- Récepteur 4 : $P_U = 1,8\ KW$

4.1) $P_{tot} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 1,2 + 2,5 + \frac{1,2}{0,8} + 1,8 = 7\ KW$

$Q_{tot} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 2 + 1,8 + 0,96 + 0.$
$= 4,76\ KVAR$

$S_{tot} = \sqrt{P_{tot}^2 + Q_{tot}^2} = \sqrt{7^2 + (4,76)^2} = 8,46\ KVA$

$K = \frac{P_{tot}}{S_{tot}} = \frac{7}{8,46} = 0,83$

4.2) $S = V.I \Rightarrow I = \frac{S}{V} = \frac{8,46 \times 10^3}{240} = 35,25\ A$

4.3) $Q_c = -4,76\ KVAR$

4.4) $Q_c = -V^2 C \omega$

$\hookrightarrow C = \frac{-Q_c}{V^2 \omega} = \frac{4,76 \times 10^3}{240^2 \times 2\pi . 50} = 2,63 . 10^{-4}\ F$

4.5) $Q = 0$

$S = P = 7\ KVA$
$= V.I'$

$\hookrightarrow I' = \frac{S}{V} = \frac{7 . 10^3}{240} = 29,16\ A$

Exercice n° 5 :

$U = 220\sqrt{2} \cos(314t)$

$I = 16A$

$P = 2500 W$

5.1) $S = V.I = 220 \times 16 = 3520 VA$

5.2) $\cos(\varphi) = \frac{P}{S} = \frac{2500}{3520} = 0,7.$

5.3) $Q = P \, tg(\varphi)$

$= S \times \sin(\varphi) = 2530,73 \; VAR$

5.4) $\varphi = \arccos(\varphi) = 45°$

5.5) $P_j = R.I^2 = 2,23 \times (16)^2.$

$= 570 W$