

Le courant alternatif

Exercices d'application :

1 la fréquence d'un courant alternatif est de 40 Hz . Calculer ses période et pulsation

2 un courant d'appel téléphonique à une fréquence de 25 Hz et une intensité efficace de 0,4 A. calculer : - sa pulsation
- son intensité maximale

3 calculer les intensités efficace et maximale d'un courant alternatif , qui circulant pendant 6 mn 25s dans une résistance de 3Ω produit un dégagement de chaleur de 1100 cal (calories)

4 on applique à une résistance pure de 20Ω une tension alternative de valeur maximale 325 V.

calculer : - la tension efficace
- l'intensité efficace
- l'intensité maximum
- la puissance absorbée

Le déphasage ou facteur de puissance

Exercices d'application :

1

Deux tensions sont déphasées. Quelles sont les déphasages correspondants au tableau ci-dessous :

	T/2	T/3	T/4	T/5	T/6	T/12	T/20
En radian							
En degré							

2

Deux courants alternatifs sinusoïdaux de même fréquence sont déphasés de 40° . Le retard du second sur le premier est de $1 / 3780$ s. Calculer la période et la fréquence de ces deux courants.

3

un radiateur électrique absorbe une puissance de 1500 w sous une tension efficace de 230 V.

calculer : - les intensités efficace et maximum

- la section à donner aux fils de ligne si $J = 5 \text{ A} / \text{mm}^2$

- l'énergie absorbée en 8h de fonctionnement

Loi des tensions en série

Exercices d'application :

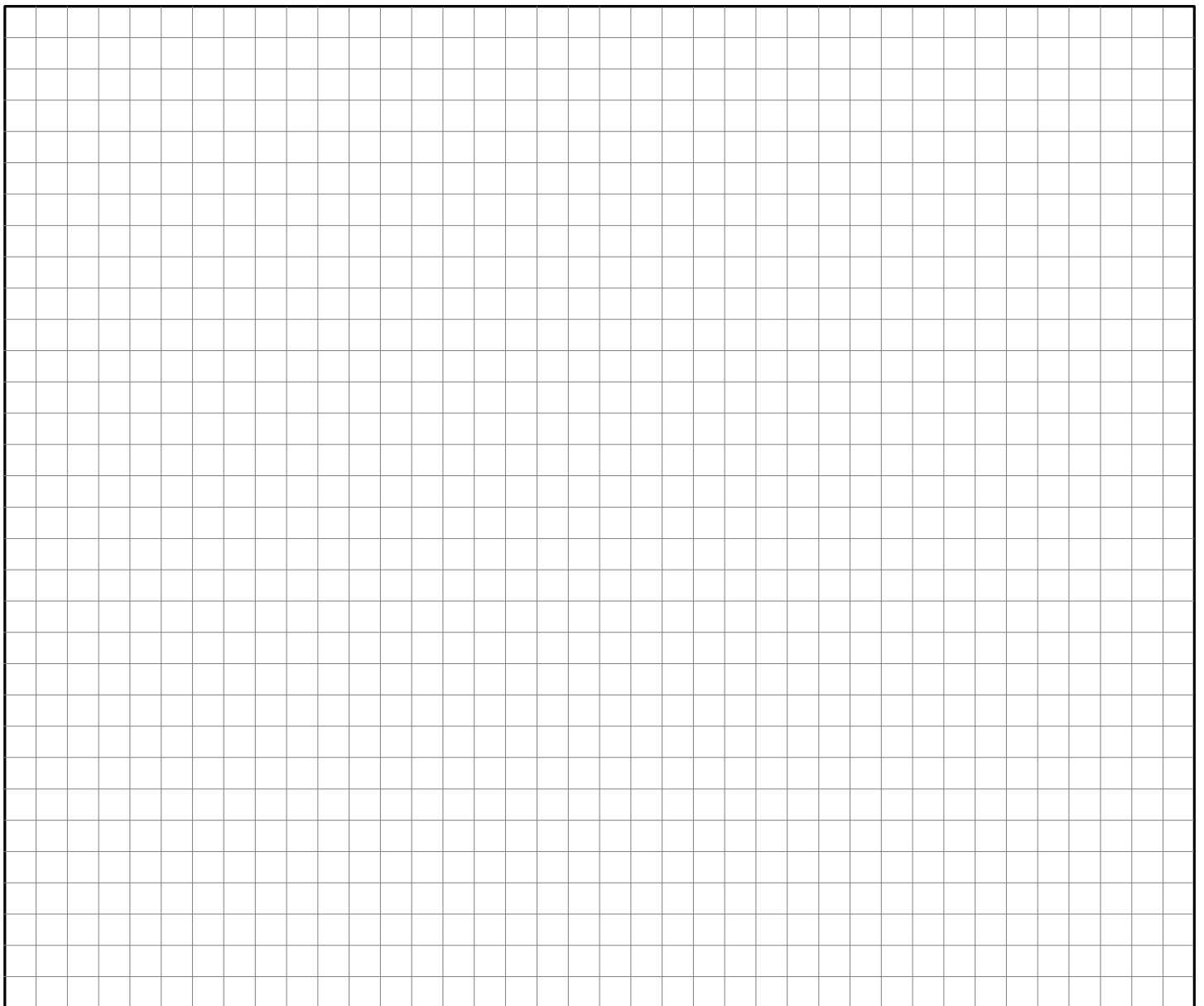
1

trois récepteurs sont associés en série . Les tensions à leurs bornes sont les suivantes :

- $U_1 = 60 \text{ V}$ - $\cos \phi_1 = 0,7$ avec U_1 en avance sur I
- $U_2 = 40 \text{ V}$ - $\cos \phi_2 = 0,4$ avec U_2 en retard sur I
- $U_3 = 35 \text{ V}$ - $\cos \phi_3 = 1$

déterminer la tension U aux bornes du groupement et le déphasage :

(Echelle : 1 cm pour 10 V).



Loi des intensité en parallèle

Exercices d'application :

1

trois récepteurs sont associés en parallèle . Les intensités dans chacun d'eux sont les suivantes

- $I_1 = 1,5 \text{ A}$ - $\cos \phi_1 = 0,8$ avec I_1 en retard sur U
- $I_2 = 2\text{A}$ - $\cos \phi_2 = 0,7$ avec I_2 en avance sur U
- $I_3 = 3\text{A}$ - $\cos \phi_3 = 1$

déterminer l'intensité I absorbée par le groupement et le déphasage :

(Echelle : 3cm pour 1 A)



Circuit résistif pur

Exercices d'application :

1

un radiateur électrique de puissance 2000 w est placé sous 230 V 50 Hz . Calculer l'intensité appelée et sa résistance . Comment sont les courbes de tension et d'intensité ? Définir ϕ et $\cos \phi$

	CAP PRO E	EXERCICES D'APPLICATION

Circuit selfique pur

Exercices d'application :

- 1 calculer la réactance d'un circuit de coefficient de self $L = 0,03 \text{ H}$ placé sous 230 V 50 Hz .
Quelle sera l'intensité qui va s'établir ?

- 2 un réactor parfait absorbe $0,2 \text{ A}$ sous 120 V 50 Hz . Déterminer sa réactance de self et son inductance

- 3 une bobine de résistance négligeable placée sous 230 V absorbe 5 A ; son inductance est de $0,28 \text{ H}$.
Quelle est la fréquence du courant ?

- 4 on dispose d'une source alternative de valeur efficace 230 V et de fréquence 50 Hz . Calculer les intensités qui s'établiront dans les selfs suivantes :
- $L = 1.10 \text{ H}$
 - $L = 0.5 \text{ H}$
 - $L = 0.25 \text{ H}$

Circuit capacitif pur

Exercices d'application :

1 un condensateur de capacité $200 \mu\text{f}$ ($1 \mu\text{f} = 10^{-6} \text{ F}$) est parcouru par un courant alternatif de tension efficace 100 V et de fréquence 50 Hz . Calculer l'impédance du circuit et l'intensité qui va s'établir.

2 un condensateur placé sous 20 V 50 Hz absorbe 10 A . Quelle est sa capacité ?

3 quelle tension efficace faut-il appliquer aux bornes d'un condensateur de capacité $80 \mu\text{F}$ pour que l'intensité efficace du courant soit de 8 A ? La fréquence du courant est de 50 Hz

4 un condensateur de capacité $C = 20 \mu\text{F}$ est parcouru par une tension alternative de valeur efficace 120 V . L'intensité efficace étant de $0,377 \text{ A}$, quelle est la fréquence du courant ?

5 on dispose d'une source alternative de valeur efficace 230 V et de fréquence 50 Hz . Calculer les intensités qui s'établiront dans les condensateurs suivants :

- $C = 0,008 \text{ F}$
- $C = 200 \mu\text{f}$ ($1 \mu\text{f} = 10^{-6} \text{ F}$)
- $C = 50 \text{ nf}$ ($1 \text{ nf} = 10^{-9} \text{ F}$)

Circuit alternatif RL en série

Exercices d'application :

1 quelle est l'impédance d'une bobine $R = 8 \Omega$, $L = 0,08 \text{ H}$ placée sous 230 V 50 Hz ?

2 quelle est l'impédance d'un circuit série $R = 12 \Omega$, $L = 0,05 \text{ H}$ placé sous 100 V 60 Hz ?

3 une bobine $R = 5 \Omega$ $L = 0,2 \text{ H}$ est placée sous 125 V 50 Hz . Calculer :
- son impédance Z - son $\cos \phi$ - l'intensité efficace du courant

4 quelle sera la tension efficace aux bornes d'une bobine parcourue par 3 A dont les caractéristiques sont : $R = 4 \Omega$ $L = 0,03 \text{ H}$ la fréquence est de 50 Hz
- quel sera le $\cos \phi$?

5 sur une self résistante on a procédé aux essais suivants :
- en courant continu : $U = 50 \text{ V}$ $I = 2 \text{ A}$ - en courant alternatif : $U = 220 \text{ V}$ 50 Hz $I = 1,5 \text{ A}$
déterminer :
- sa résistance - son impédance - sa réactance de self - son coefficient d'auto induction de self

Circuit alternatif RC en série

Exercices d'application :

1 quelle est l'impédance d'un circuit série $R = 85 \Omega$, $C = 25 \mu F$ placé sous $230 V$ $50 Hz$?

2 un circuit série est composé d'une résistance $R = 10 k \Omega$ et d'un condensateur . Placé sous $220 V$, $50 Hz$ il absorbe $11 mA$. En déduire : - son impédance - sa réactance de capacité - la capacité du condensateur - le $\cos \phi$ du circuit

3 quelle est l'impédance d'un circuit série $R = 12 \Omega$, $C = 5 mF$ placé sous $100 V$ $60 Hz$?

4 quelle sera la tension efficace aux bornes d'un conda parcouru par $2A$ dont les caractéristiques sont : $R = 4 \Omega$ $C = 10 \mu F$. La fréquence est de $50 Hz$
- quel sera le $\cos \phi$?

5 sur un condensateur on a procédé aux essais suivants :
- en courant continu : $U = 100 V$ $I = 4 A$ - en courant alternatif : $U = 220 V$ $50 Hz$ $I = 2 A$
déterminer :
- sa résistance - son impédance - sa réactance de self - son coefficient d'auto induction de self

Circuit alternatif RLC en série

Exercices d'application :

1

un circuit radio est composé d'une résistance $R = 150 \Omega$ en série avec une self $L = 10 \text{ mH}$ et un condensateur $C = 1 \mu\text{F}$. Déterminer son impédance et son $\cos \phi$ par la méthode graphique dans les 3

cas suivants : - $\omega = 20\,000 \text{ rd/s}$ - $\omega = 8\,000 \text{ rd/s}$ - $\omega = 10\,000 \text{ rd/s}$

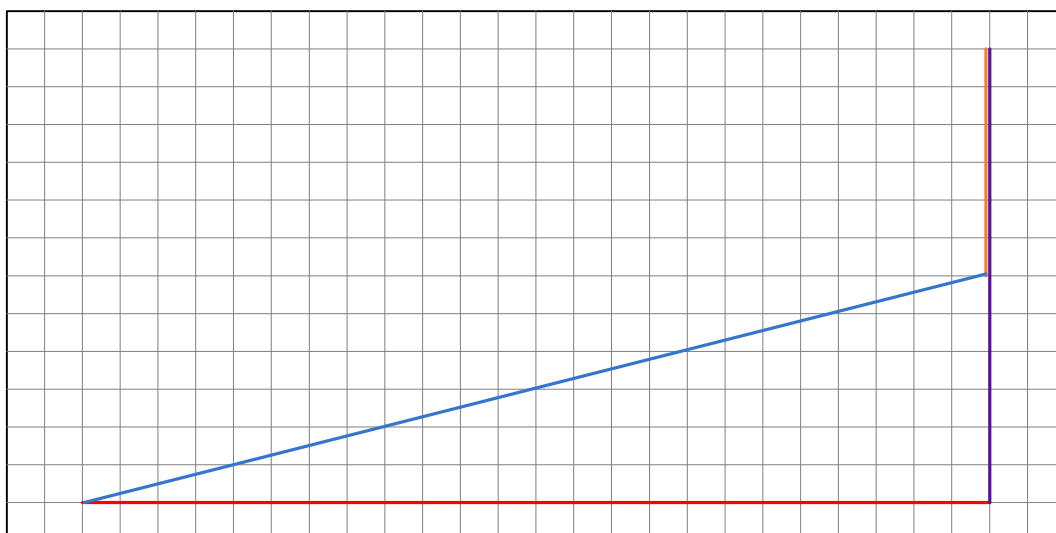
2

un bobinage alimenté sous 230 V 50 Hz présente un coefficient d'auto induction de self $L = 0,5 \text{ H}$. On veut annuler l'effet de self par un condensateur. Quelle sera la capacité du condensateur ?

3

d'après le diagramme des impédances ci-contre et sachant que $R = 8 \Omega$, déterminer :

- l'échelle
- la réactance de self et le coefficient d'auto induction de self
- sa réactance de capacité et la capacité du condensateur
- l'impédance du circuit
- le $\cos \phi$ du circuit



échelle	_____
X_s	_____
X_c	_____
L	_____
C	_____
Z	_____
$\cos \phi$	_____

Puissances en alternatif

Exercices d'application :

1

Une installation électrique alimentée sous 230 V absorbe 15 A . Son facteur de puissance est de 0,85 . Calculer ses puissances apparente ,active , réactive

2

Les caractéristiques d'un moteur alternatif monophasé sont : $U = 230 \text{ V}$, $I = 10 \text{ A}$, $\cos \phi = 0,75$, $\eta = 0,8$. Calculer ses puissances apparente , active , réactive , utile (ch)

3

Un moteur alternatif monophasé fonctionnant sous 230 V développe une puissance utile de 0,5 ch , son $\cos \phi = 0,82$ et son $\eta = 0,9$. Quelle est l'intensité absorbée ?

4

Une bobine de résistance 8Ω , de coefficient de self induction $L = 0,02 \text{ H}$, est placée sous 230 V 50 Hz . Déterminez : - son impédance - l'intensité du courant appelé – son facteur de puissance - ses puissances active et réactive

5

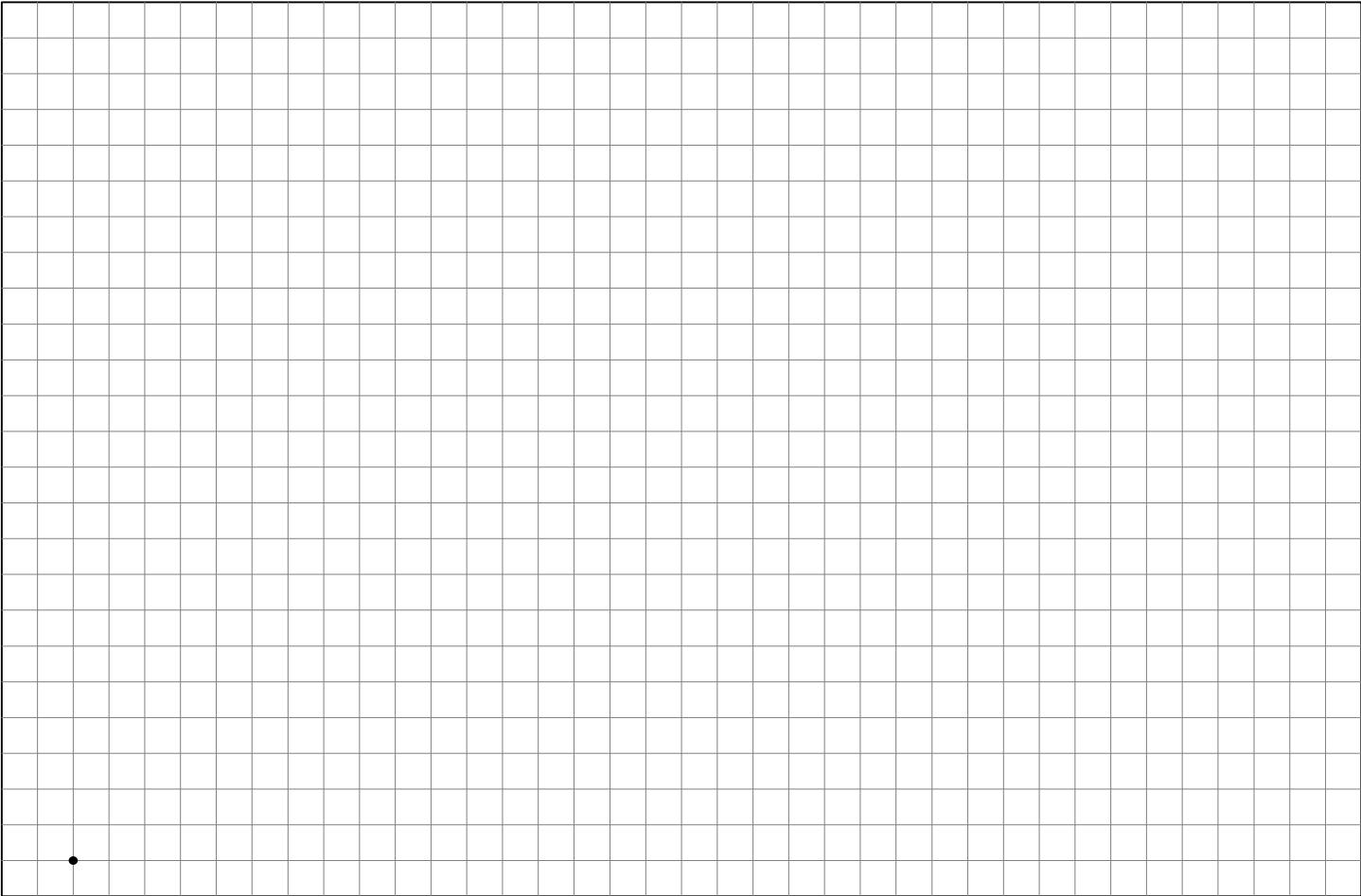
Calculer pour chacun des appareils suivants placés sous 230 V 50 Hz , S et I
- un radiateur de 1150 W
- un moteur de puissance active 1150 W et de $\cos \phi = 0,88$
- un groupe de tubes fluorescents de puissance active 1150 W et de $\cos \phi = 0,55$
Que constatez vous ?

Puissances en parallèle de $\cos \phi$ différents

Exercices d'application :

1 Une installation alimentée en courant alternatif monophasé 230 V - 50 Hz comprend :
- un groupe de lampes à incandescence de puissance 500 W
- un moteur de puissance 750 W et de $\cos \phi = 0,7$
Déterminer par la méthode arithmétique : P_t , Q_t , S_t , I_t , $\cos \phi_t$

2 une installation monophasée 230 V 50 Hz comprend :
- un radiateur de 1200 W
- un moteur de puissance mécanique 2 ch , de rendement 0,92 de $\cos \phi = 0,8$
- une batterie de tubes fluorescents de 600 W et de $\cos \phi = 0,45$
Déterminer par le diagramme des puissances : P_t , Q_t , S_t , I_t , $\cos \phi_t$ Echelle 1cm pour 200W



Amélioration du facteur de puissance

Exercices d'application :

1

Un moteur a une puissance utile de 3 ch et un rendement de 0,92 . Son facteur de puissance est de 0,75 . Calculer :

a – ses puissances active , apparente et réactive

b – l'intensité absorbée sous 230 V 50 Hz

On branche en dérivation sur son alimentation un condensateur de 50 μ F . Calculer :

c – la puissance réactive du condensateur

d – la nouvelle puissance réactive de l'ensemble

e – la nouvelle intensité absorbée

2

Un moteur alimenté sous $U = 230$ V 50 Hz absorbe à pleine charge une puissance de 8 kw avec un

$\cos \phi = 0,8$. A charge réduite la puissance absorbée est de 4 kw avec un $\cos \phi = 0,5$. Calculer :

a – la puissance réactive à pleine charge

b - la puissance réactive à charge réduite

c – la capacité du condensateur nécessaire pour remonter le $\cos \phi$ en charge réduite à 0,8

d – le condensateur restant branché quel sera alors le $\cos \phi$ en pleine charge ?

3

Une batterie de tubes fluorescents d'une puissance de 900 W a un $\cos \phi = 0,6$. Calculer la capacité du condensateur nécessaire pour remonter le facteur de puissance à la valeur $\cos \phi_1 = 0,9$.

$U = 230$ V 50 Hz

Les courants triphasés

Exercices d'application :

1 un alternateur triphasé produit une tension simple de 400 V . Quelle est la valeur de la tension composée ?

2 on dispose d'une alimentation triphasée de tension entre phases 230 V et de 3 résistors de 40Ω . Calculer les intensités dans chaque résistor et en ligne si on les branche en étoile et en triangle

3 3 lampes 100 W 230 V sont branchées en étoile sur une distribution 4 fils assurant une tension entre phases et neutre de 230 V. Calculer l'intensité dans chaque fil de ligne et dans le neutre quand :

- a) une lampe est allumée
- b) 2 lampes sont allumées
- c) 3 lampes sont allumées

4 on dispose d'une alimentation triphasée 4 fils de tension entre phases 400 V et on veut brancher 12 lampes 100 W 230 V en montage équilibré

- a) schéma justifié du branchement
- b) intensités dans une lampe et en ligne
- c) puissance active absorbée

Les récepteurs triphasés

Exercices d'application :

1

quelle est l'intensité absorbée par un moteur triphasé de caractéristiques , $P_u = 3 \text{ ch}$, $\eta = 0,92$, $\cos \phi = 0,75$, placé sous une tension triphasée de 230 V entre phases ?

2

un moteur triphasé alimenté sous une tension triphasée de 400 V entre phases a les caractéristiques suivantes : $P_u = 3 \text{ ch}$, $\eta = 0,8$, $I = 6 \text{ A}$. Calculer :

a) son $\cos \phi$

b) l'intensité dans les bobines s'il est couplé en étoile , puis en triangle

3

un chauffe-eau à résistances peut en 2 h élever la température de 150 l d'eau de 15° à 80° (on considère les pertes nulles) .Il est couplé en triangle sous 400 V

a) calculer la puissance du chauffe-eau

b) calculer la valeur de chaque résistance

c) quel serait le temps de chauffage s'il était couplé en étoile ?

4

on place sur un réseau triphasé de tension entre phases 400 V un moteur de caractéristiques suivantes : intensité : 10 A $\cos \phi = 0,85$ $\eta = 0,9$. Calculer :

a) sa puissance apparente

b) sa puissance active

c) sa puissance réactive

d) sa puissance mécanique

e) l'intensité dans ses bobinages

Le transformateur

Exercices d'application :

1

Un transformateur compte 1200 spires au primaire et 480 au secondaire . Le courant étant fourni au primaire sous 500 V quelle sera la tension au secondaire ?

2

Un transformateur alimenté sous 230 V débite 2,5 A dans une résistance de 5Ω . L'intensité dans le primaire étant de 0,15 A , quel est son rendement ?

3

Un transformateur compte 600 spires au primaire et 150 au secondaire . La tension primaire est de 400 V . Le secondaire alimente des appareils d'une puissance de 2500 W . Le rendement étant de 0,98 , calculer les intensités primaire et secondaire :

4

On veut évaluer le nombre de spires des 2 enroulements d'un transformateur 230 V / 10000V . On enroule 20 tours de fil sur la colonne secondaire et on alimente le transformateur sous 120 V . La tension aux bornes des 20 spires est de 30 V . Quel est le nombre de spires au primaire et au secondaire ?

5

Un transformateur supposé parfait compte 6000 spires au primaire et 500 au secondaire .Le primaire est placé sous 48 V 50 Hz . Le secondaire alimente une bobine d'inductance $L = 0,05 \text{ H}$ et de résistance $R = 100 \Omega$. Calculer :

- a – la tension au secondaire
- b – l'intensité dans le secondaire
- c – l'intensité dans le primaire