

Parcours : GEGM

Année universitaire : 2019/2020

TD N°1 : Réseaux Monophasés

Exercice n°1 :

Soit trois tensions V_1 , V_2 et V_3 définies comme suit :

$V_1 = 100V$, avec un déphasage de 45° en avance par rapport à l'origine des phases.

$V_2 = 150V$, avec un déphasage de 90° en avance par rapport à l'origine des phases.

$V_3 = 200V$, avec un déphasage de 30° en retard par rapport à l'origine des phases.

1. Ecrire les expressions de $v_1(t)$, $v_2(t)$ et $v_3(t)$.
2. Représenter ces tensions par des vecteurs de Fresnel
3. Construire les vecteurs suivants :

$$\vec{V} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2 + \vec{V}_3$$
$$\vec{V}' = \vec{V}_1 - \vec{V}_2$$

4. En utilisant la forme complexe de ces tensions, déterminer les valeurs efficaces et les phases de V et de V' (\vec{V} et \vec{V}'), puis écrire leurs expressions temporelles de $v(t)$ et de $v'(t)$.

Exercice n°2 :

Le circuit de la figure suivante est alimenté par une tension de 220 V et comporte une résistance $R_1 = 100\Omega$ en série avec une inductance $L = 0,13H$.

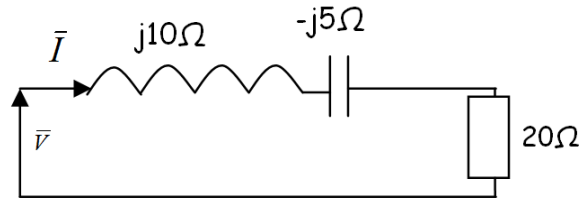
1. Calculez, en ampères (A), le courant total du circuit.
2. Tracez le diagramme de Fresnel des tensions et du courant.
3. Déterminez, en degrés ($^\circ$), le déphasage entre le courant total et la tension du circuit.

Exercice n° 3 :

On considère le circuit représenté sur la figure ci-dessous où est la représentation complexe d'une tension sinusoïdale de valeur efficace $V = 100 V$ et de fréquence 50Hz. Les composants de ce circuit sont directement caractérisés par la valeur de leur impédance complexe.

Parcours : GEGM

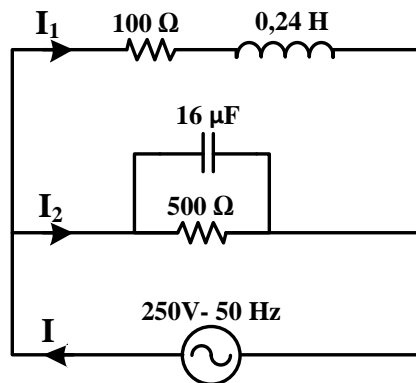
Année universitaire : 2019/2020



1. Déterminer la forme complexe du courant si on considère la tension à l'origine des phases.
2. Écrire alors l'expression temporelle de la tension $v(t)$ et du courant $i(t)$.
3. Représenter tous les complexes formant la loi de maille sur un diagramme vectoriel dans le plan complexe (diagramme de Fresnel).

Exercice n° 4:

Un circuit comporte deux branches en parallèle : l'une est formée d'une résistance $R_1=100\Omega$ et d'une inductance $L=0,24H$; l'autre d'un condensateur de $16\mu F$ en parallèle avec une résistance $R_2=500\Omega$. La tension appliquée entre les bornes communes sera prise comme origine des phases ($U=250V-50Hz$).



Déterminer les modules, les arguments et les formes complexes :

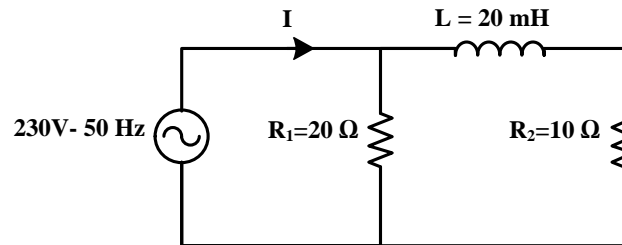
1. Des impédances de chaque branche
2. Des courants partiels et du courant total
3. De l'impédance équivalente du circuit

Exercice n° 5:

On considère la charge monophasée représentée sur la figure ci-contre, placée sous une tension sinusoïdale de valeur efficace $V = 230 V$ et de fréquence $50 Hz$.

Parcours : GEGM

Année universitaire : 2019/2020

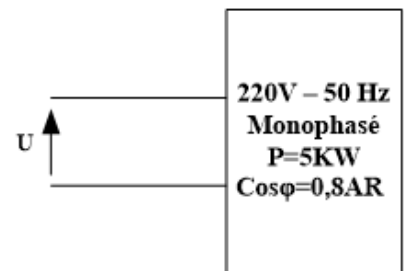


1. Calculer la valeur efficace I_1 du courant circulant dans la résistance R_1 .
2. Calculer la valeur efficace I_2 du courant circulant dans la résistance R_2 .
3. Calculer la valeur efficace I du courant absorbé par l'ensemble de ce circuit.
4. Calculer la valeur des puissances active P , réactive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

Exercice n°6 :

Un récepteur monophasé alimenté sous une tension 220V-50Hz absorbe une puissance de 5KW avec un facteur de puissance de 0,8 Arrière

1. Calculer le courant absorbé par l'installation et donner son expression complexe.
2. Calculer la valeur du condensateur à brancher en parallèle avec l'installation pour améliorer son facteur de puissance jusqu'à 0,95.



On branche une charge d'impédance $\bar{Z} = R + jX$, en parallèle avec l'installation précédente, la nouvelle valeur du courant est $I' = 42A$ avec un facteur de puissance de 0,9 arrière.

3. Calculer le courant dans la charge \bar{Z} et identifier son impédance.

Exercice n°7:

Une installation, alimentée sous une tension de 230V ; 50 Hz comporte un ensemble de radiateurs de puissance $P_1 = 5 \text{ kW}$, un moteur de puissance absorbé $P_2 = 3 \text{ kW}$, de facteur de puissance $\cos\phi_2 = 0,7$ et un poste à soudure de puissance électrique $P_3 = 4 \text{ kW}$ et de facteur de puissance $\cos\phi_3 = 0,67$.

1. Calculer la puissance active totale P lorsque tous les récepteurs sont en fonctionnement.

Parcours : GEGM

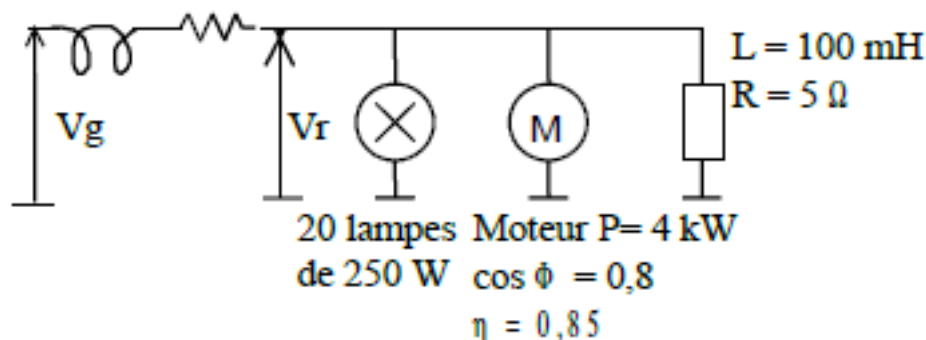
Année universitaire : 2019/2020

2. Calculer la puissance réactive totale Q lorsque tous les récepteurs sont en fonctionnement.
3. Calculer ensuite la puissance apparente totale S et en déduire le facteur de puissance $\cos\phi$ de l'installation ainsi que le courant en ligne I .
4. On désire relever le facteur de puissance $\cos\phi'$ à 0,93. Calculer la valeur de la capacité C du condensateur à brancher en parallèle sur cette installation.
5. Calculer l'intensité I' en ligne après le relèvement du facteur de puissance.

Exercice n°8:

Soit une ligne monophasée 50 Hz distribuant de l'énergie à un atelier composé de lampes à incandescence, d'un moteur alternatif et d'un électroaimant (bobine constituée d'une inductance dont la résistance ne peut être négligée).

Les caractéristiques de la ligne monophasée sont $V_r = 230$ V, $r = 0,3 \Omega$ et $l = 4$ mH.



1. Calculer le module du courant de ligne par la méthode de Boucherot. En déduire la section approximative de la ligne en cuivre nécessaire pour véhiculer ce courant (Densité : $\delta_{\max} = 5$ A/mm²).
2. Déterminer le facteur de puissance de l'ensemble de l'atelier.
3. Montrer qu'en ajoutant un condensateur à l'entrée de l'usine, on peut ramener ce facteur de puissance à 1 et calculer la valeur du condensateur à insérer.
4. Calculer rigoureusement le module et l'argument de V_g et les pertes induites dans la ligne, dans les deux cas suivants :

- Sans compensation
- Avec compensation

Parcours : GEGM

Année universitaire : 2019/2020

Remarque :

- Les lampes à incandescence se comportent électriquement comme des résistances,
- La puissance indiquée sur la plaque signalétique d'un moteur est la puissance mécanique,
- Un moteur électrique est inductif par construction,
- Le rendement est le rapport $\eta = \text{Utile} / \text{Absorbée}$

Exercice n°9 :

Un réseau monophasé 230 V / 50 Hz alimente une résistance de valeur 10Ω et une charge inductive de 2500 VA qui consomme 2000 W.

1. Calculer l'impédance de la charge.
2. Calculer le courant (module et argument) fourni par le réseau.
3. Tracer le diagramme de Fresnel des courants et tension.
4. Calculer le facteur de puissance de l'installation.
5. Cette installation fonctionne 8h par jour et 240 jours par an. Estimez le coût de la facture annuelle, sinon retient un tarif de 0,794 DH le kW.h ?