

Examen Médian

Mercredi 04 Novembre 2015

Aucun document n'est autorisé – Calculatrice autorisée – Durée : 2h

Ce sujet comporte 3 pages.

Lisez attentivement et entièrement l'énoncé des exercices proposés.

Respectez les instructions de l'énoncé.

Écrivez votre nom sur vos copies et numérotez-les.

Tout prêt de matériel et toute collaboration sont strictement interdits.

L'utilisation du téléphone portable est interdite.

Question n°1 : 1 point

A partir du diagramme vectoriel ci-dessous (Figure 1) donner la relation qui existe entre les tensions simples et composées par la méthode complexe :

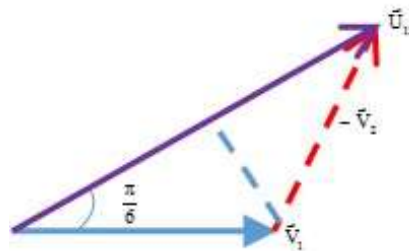


Figure 1

Question n°2 : 1 point

Citer les sources de champ magnétique que vous connaissez. Donner la définition de l'électromagnétisme.

Exercice n°1 : 2 points

Soit le montage de la Figure 2:

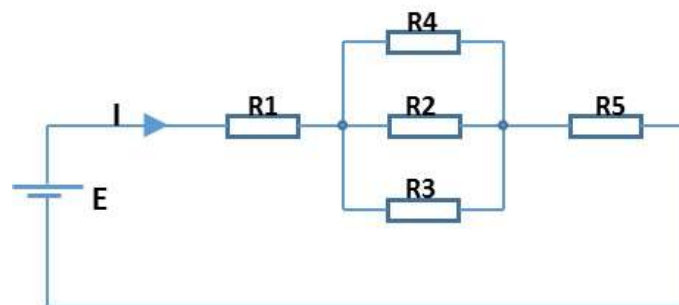


Figure 2

On donne:

$$R1 = 20\Omega, R2 = 30\Omega, R3 = R4 = 50\Omega \text{ et } R5 = 60\Omega$$

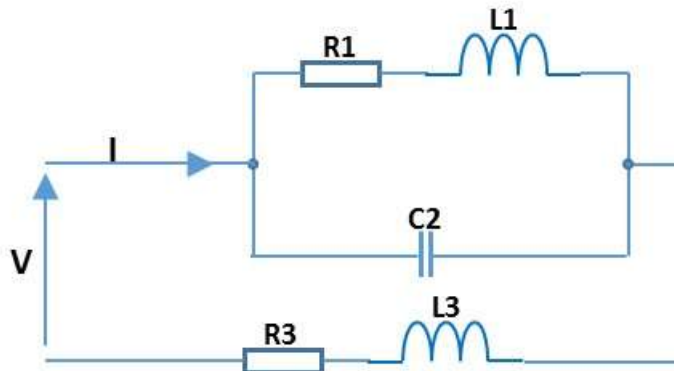
$$E = 60V$$

Pour ce montage :

- 1) Calculer la valeur de la résistance équivalente.
- 2) En déduire le courant débité par le générateur.

Exercice n°2 : 4 points

Soit le système suivant (Figure 3) alimenté par une tension efficace $V = 230V$ pour une fréquence $f = 50Hz$.



Données:

- $R1 = 10 \Omega$
- $L1 = 15 \text{ mH}$
- $C2 = 340 \mu\text{F}$
- $R3 = 33 \Omega$
- $L3 = 42 \text{ mH}$

Figure 3

On demande de calculer :

- 1) L'impédance du circuit (module et argument).
- 2) Le courant consommé par le circuit.
- 3) Quelles sont les puissances active et réactive absorbées par le circuit.

Exercice n°3 : 7 points

Une ligne monophasée fournit à une usine un courant alternatif de fréquence $f = 50Hz$, d'intensité $I = 1kA$ sous une tension $V = 45kV$. Le facteur de puissance de l'usine est $\cos(\varphi) = 0.8$ inductif.

- 1) Le modèle équivalent simplifié de cette ligne est représenté par le schéma de la Figure 4 avec une résistance de la ligne $R = 8\Omega$.

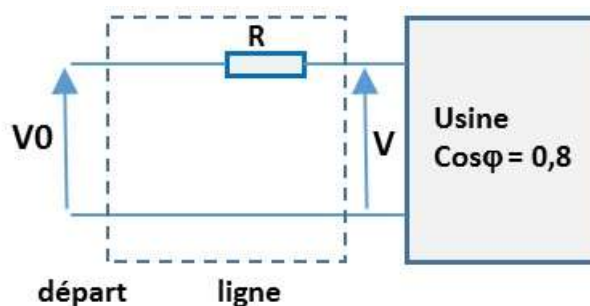


Figure 4

- a) Calculer les pertes par effet Joule dans la ligne.

- b) Calculer la puissance active, la puissance réactive et la puissance apparente au départ de la ligne
 - c) Calculer la tension V_0 et le facteur de puissance $\cos(\varphi_0)$ au départ de la ligne.
- 2) Le modèle équivalent réel de cette ligne est représenté par le schéma de Figure 5 avec $R = 8\Omega$, $L\omega = 3.2\Omega$ et $C = 3\mu F$

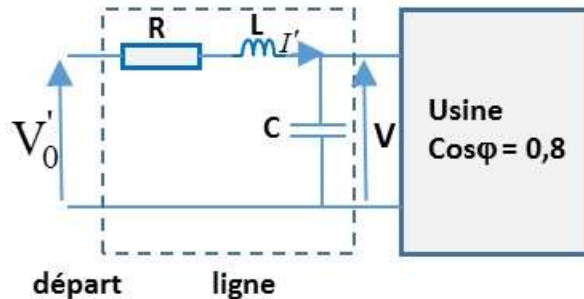


Figure 5

- a) Calculer la puissance réactive absorbée par le condensateur.
- b) Calculer la nouvelle puissance apparente relative au groupement (usine + condensateur). En déduire le courant de ligne I' .
- c) Calculer alors la puissance active consommée dans la résistance de ligne et la puissance réactive consommée dans l'inductance de ligne.
- d) En déduire la tension V_0' et le facteur de puissance $\cos(\varphi_0')$ au départ de la ligne.

Exercice n°4 : 5 points

Sur un réseau triphasé de distribution électrique équilibré de tension $400V$ pour une fréquence de $50Hz$, sans neutre, est branché en étoile trois récepteurs équilibrés de résistance $R = 10\Omega$ en série avec une inductance $L = 0.1H$. On demande de:

- 1) Faire le schéma du montage en fléchant les courants et les tensions.
- 2) Déterminer le module de l'impédance d'un récepteur.
- 3) Déterminer la valeur efficace des courants de ligne.

Les récepteurs sont désormais couplés en triangle, on demande de :

- 4) Faire le schéma du montage en fléchant tous les courants et les tensions.
- 5) Calculer la nouvelle valeur efficace des courants de ligne.