

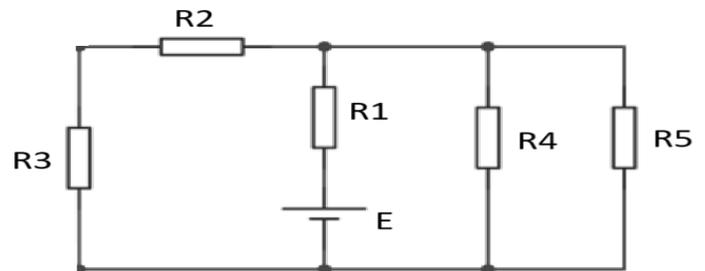
Eléments de correction

Secteur	:	Génie électrique	Niveau	:	Technicien Spécialisé
Filière	:	Génie électrique	Année	:	1A
Module : M103- Analyse des circuits à courant continu et courant alternatif					

Exercice 1 :

Soit le circuit suivant :

On donne : $E = 60V$, $R1 = 10 \Omega$, $R2 = 15 \Omega$, $R3 = 45 \Omega$
 $R4 = R5 = 120 \Omega$



1. Calculer la valeur de la résistance équivalente vue par le générateur E

$$\mathbf{R_{\text{eq}} = [R4 // R5 // (R2+R3)] + R1 = 40 \Omega}$$

2. Calculer le courant $I1$ et la tension $V1$ aux bornes de $R1$

$$\mathbf{I1 = E / R_{\text{eq}} = 60/40 = 1.5 A}$$

$$\mathbf{V1 = I1 * R1 = 1.5 * 10 = 15 V}$$

3. Calculer les tensions $V2$, $V3$, $V4$ et $V5$

En appliquant diviseur de tension

$$\mathbf{V2 = \frac{R2}{R2 + R3} (E - V1) = 11.25 V}$$

$$\mathbf{V3 = \frac{R3}{R2 + R3} (E - V1) = 33.75 V}$$

$$\mathbf{V4 = V5 = E - V1 = 45 V}$$

4. Exprimer puis calculer les puissances $P1$, $P2$, $P3$ et $P4$

$$\mathbf{P1 = V1 * I1 \quad \text{AN } P1 = 22.5 W}$$

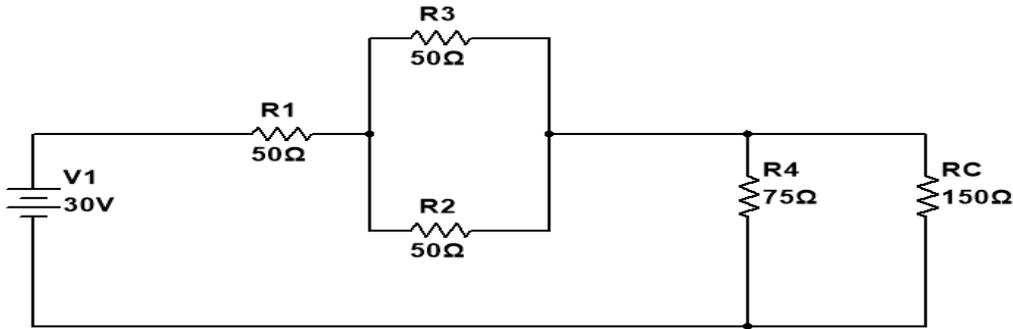
$$\mathbf{P2 = \frac{V2^2}{R2} \quad \text{AN } P2 = 8.44 W}$$

$$\mathbf{P3 = \frac{V3^2}{R3} \quad \text{AN } P3 = 25.31 W}$$

$$\mathbf{P4 = \frac{V4^2}{R4} \quad \text{AN } P4 = 16.87 W}$$

Exercice 2 :

On considère le circuit suivant :



R représente la charge du circuit

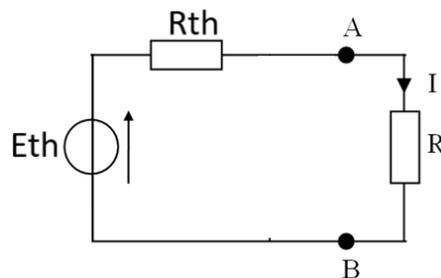
1. Exprimer et calculer R_{th} du circuit vue entre les points A et B

$$R_{th} = R2 // R3 + R1 // R4$$

2. Exprimer et calculer E_{th} du circuit vue entre les points A et B

$$E_{th} = \frac{R4}{R_{EQ} + R4} * V1 =$$

3. Dessiner le modèle de thévenin équivalent

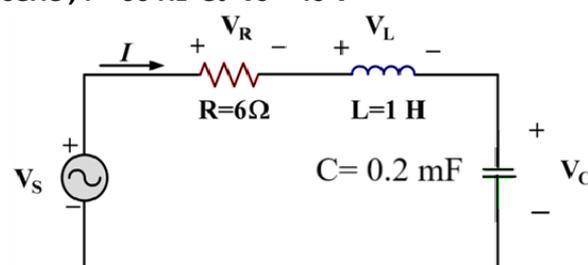


4. Exprimer et calculer le courant I dans la résistance R

$$I = \frac{E_{th}}{R_{th} + R_C} =$$

Exercice 3

On considère le circuit RLC en série , $f = 60 \text{ Hz}$ et $V_s = 40 \text{ V}$



1. Exprimer et calculer la réactance inductive X_L

$$X_L = L\omega = 377 \Omega$$

2. Exprimer et calculer la réactance capacitive X_C

$$X_C = 1/C\omega = 13 \Omega$$

3. Exprimer l'impédance équivalente Z en fonction de R , X_L et X_C puis calculer son module

$$Z = R + j(X_L - X_C)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = 364 \Omega$$

4. Déduire le courant total I

$$I = V_s / Z = 0.109 \text{ A}$$

5. En cas de résonance calculer la fréquence de résonance f_0

$$f_0 = \frac{1}{2 * \pi * \sqrt{LC}} = 11.25 \text{ Hz}$$

Exercice 4

On considère l'installation suivante:

Une installation monophasée est alimentée sous une tension alternative sinusoïdale de 230V/50Hz ; composée de 4 récepteurs :

Récepteur 1 : Un four électrique de puissance 2 kW

Récepteur 2 : Un moteur asynchrone de puissance utile 1,4 kW et de rendement d'une valeur de $\eta = 0.8$ et de facteur de puissance $\cos \alpha = 0.85$

Récepteur 3 : $P_3 = 1.5 \text{ kW}$ et $Q_3 = 2 \text{ kVAR}$

Récepteur 4 : $P_4 = 2.3 \text{ kW}$ et $Q_4 = 1.6 \text{ kVAR}$

1. Calculer le courant absorbé par chaque récepteur :

$$\text{Récepteur 1 : } P_1 = U * I_1 \quad I_1 = P_1 / U \quad \text{A.N : } I_1 = 8.69 \text{ A}$$

$$\text{Récepteur 2 : } P_2 = U * I_2 * \cos \alpha \quad P_2 = P_u / \eta \quad I_2 = \frac{P_2}{U * \cos \alpha} \quad \text{A.N : } I_2 = 8.95 \text{ A}$$

$$\text{Récepteur 3 : } I_3 = S_3 / U \rightarrow S_3 = \sqrt{P_3^2 + Q_3^2} \quad \text{A.N : } I_3 = 10.87 \text{ A}$$

$$\text{Récepteur 4 : } I_4 = S_4 / U \rightarrow S_4 = \sqrt{P_4^2 + Q_4^2} \quad \text{A.N : } I_4 = 12.18 \text{ A}$$

2. Calculer ; lorsque tous les récepteurs sont sous tension, les puissances active, réactive et apparente de l'installation. Et Préciser le théorème utilisé pour le calcul de P_t et Q_t

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = (2 + 1.75 + 1.5 + 2.3) * 10^3 \quad P_t = 7.55 \text{ Kw}$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = (0 + 1.1 + 2 + 1.6) * 10^3 \quad Q_t = 3.7 \text{ kVAR}$$

Le théorème de Boucherot

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2}$$

$$S_t = 8.41 \text{ kVAR}$$

3. En déduire le courant total absorbé par l'installation.

$$I = S_t / U \quad \text{A.N :} \quad I = 36,6 \text{ A}$$

4. Calculer le facteur de puissance $\cos\phi$ de l'installation

$$\cos\phi = P_t / S_t \quad \text{A.N :} \quad \cos\phi = 0.9$$

On désire augmenter le facteur de puissance à 0.95. Déterminer la capacité C

Du condensateur à installer.

$$C = \frac{P(tg\phi - tg\phi')}{2\pi f U^2} \quad \text{A.N :} \quad C = 70.7 \mu\text{F}$$