

Module : Electrotechnique Fondamentale 1

L2 : Auto/ELN/Telecom

Chargé par : M. Bouzidi

Durée : 1h:30min (le 16/01/2023)

Contrôle

Nom :

Prénom :

Filière :

Groupe :

Note : $\frac{...}{20}$

*

*

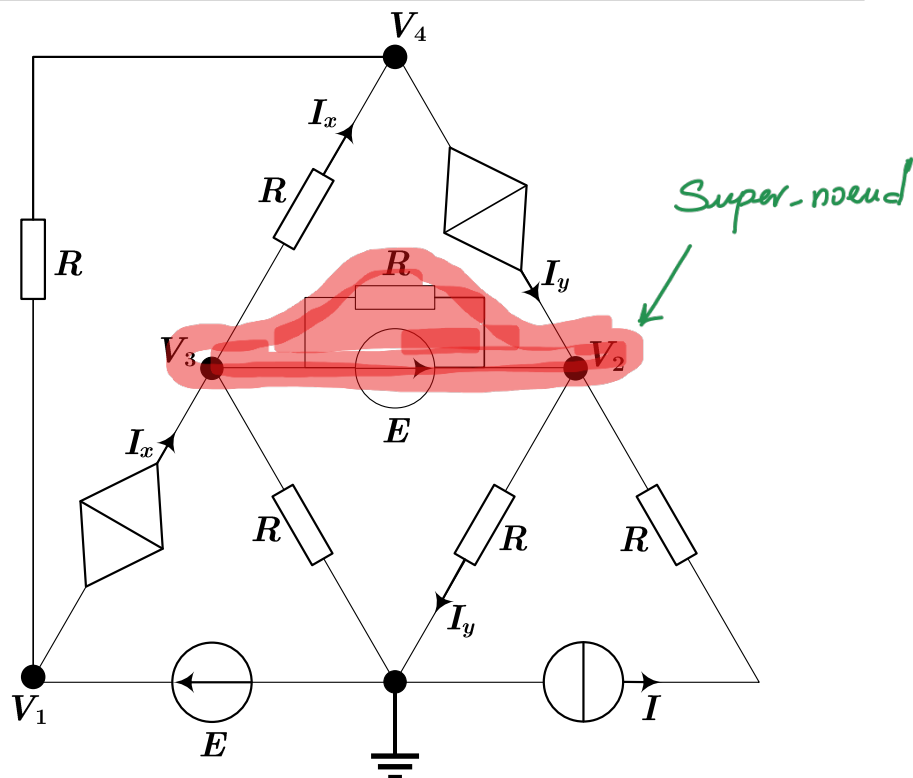
Exercice 1 (7 pts)

En utilisant la méthode des nœuds

calculer les tensions nodales :

V_1 , V_2 , V_3 et V_4 .

$E=200V$, $I=10 A$, $R=10\Omega$.



Solution

1- Les tensions nodales V_1 , V_2 , V_3 et V_4 :

Nœud (2,3): $V_2 - V_3 = E$ 0.75 pt

Nœud (2,3): $\frac{V_2}{R} + \frac{V_3}{R} + \frac{V_3 - V_4}{R} = \frac{I}{2} + I_y + I$ 0.75 pt

Nœud (1): $V_1 = E$ 0.75 pt

Nœud (4): $\frac{V_4 - V_3}{R} + \frac{V_4 - V_1}{R} = -I_y$ 0.75 pt

Avec : $I_x = \frac{V_3 - V_4}{R}$ 0.5 pt $I_y = \frac{V_2}{R}$ 0.5 pt

0.75 pt

$V_1 = 200 \text{ V}$

0.75 pt

$V_2 = 300 \text{ V}$

0.75 pt

$V_3 = 100 \text{ V}$

0.75 pt

$V_4 = 0 \text{ V}$

Exercice 2 (7 pts)

En Utilisant la méthode des mailles :

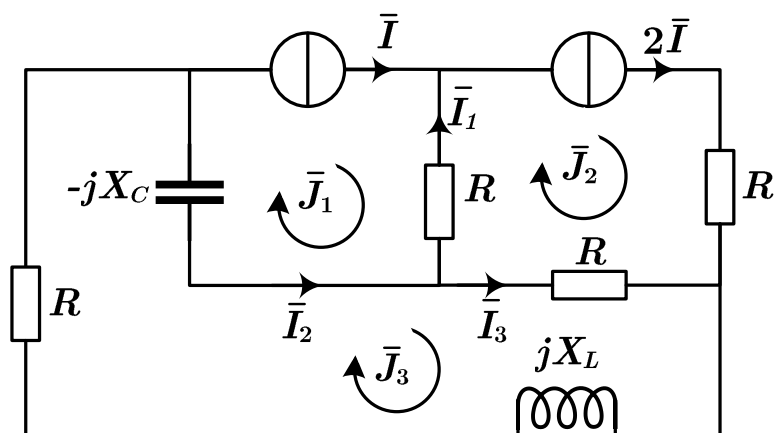
1- Calculer les courants :

\bar{J}_1, \bar{J}_2 , et \bar{J}_3

2- Déduire les courants \bar{I}_1, \bar{I}_2 , et \bar{I}_3

$\bar{I} = (2 + 3j) \text{ A}$, $X_L = X_C = 2 \Omega$

$R = 1 \Omega$



Solution

1- Les courants : \bar{J}_1, \bar{J}_2 , et \bar{J}_3 :

Maille (1) : $\bar{J}_1 = \bar{I}$ 0.5 pt

Maille (2) : $\bar{J}_2 = 2\bar{I}$ 0.5 pt

Maille (3) : $(R + jX_L)\bar{J}_3 + R(\bar{J}_3 - \bar{J}_2) - jX_C(\bar{J}_3 - \bar{J}_1) = 0$ 1 pt

$$\bar{J}_1 = \dots 2 + 3j \dots A, \quad \bar{J}_2 = \dots 4 + 6j \dots A, \quad \bar{J}_3 = \dots 5 + j \dots A$$

0.5 pt

0.5 pt

1 pt

2- Les courants \bar{I}_1, \bar{I}_2 , et \bar{I}_3 :

$$\bar{I}_1 = \dots \bar{J}_2 - \bar{J}_1 \dots$$

0.5 pt

$$\bar{I}_2 = \dots \bar{J}_3 - \bar{J}_1 \dots$$

0.5 pt

$$\bar{I}_3 = \dots \bar{J}_3 - \bar{J}_2 \dots$$

0.5 pt

0.5 pt

$$\bar{I}_1 = \dots 2 + 3j \dots A,$$

0.5 pt

$$\bar{I}_2 = \dots 3 - 2j \dots A,$$

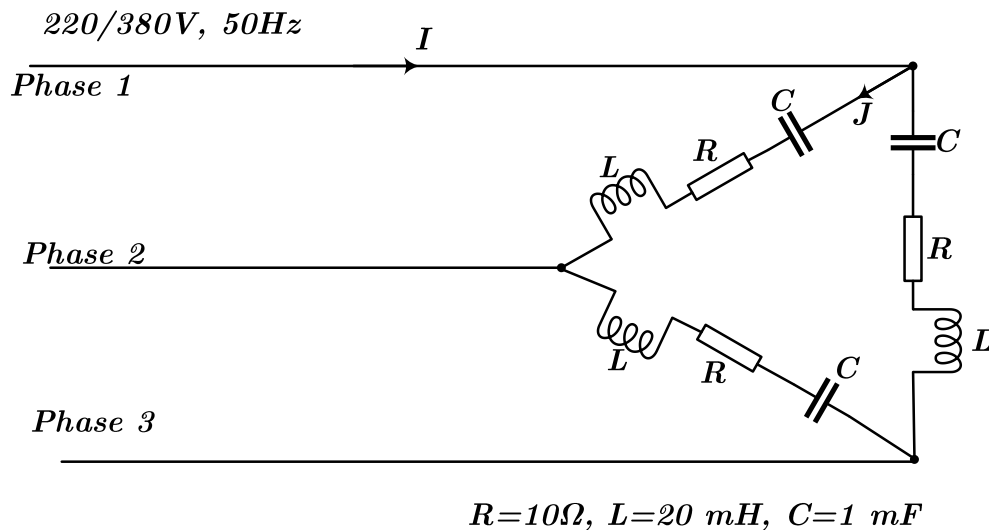
0.5 pt

$$\bar{I}_3 = \dots 1 - 5j \dots A$$

Exercice 3 (6 pts)

Sur un réseau triphasé 220/380V, on monte **en triangle** 3 impédances inductives identiques $R=10\Omega$, $L=20\text{ mH}$, $C=1\text{ mF}$

- 1- Calculer l'impédance Z et le déphasage φ , et déduire le facteur de puissance.
- 2- Déterminer les courants dans les récepteurs (J) et en ligne (I).
- 3- Calculer les puissances active P , réactive Q , et apparente S .



Solution

1- L'impédance Z , le déphasage φ , le facteur de puissance :

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}, \quad Z = 10,46 \, \Omega, \quad \begin{matrix} 0.25 \text{ pt} & 0.5 \text{ pt} \end{matrix}$$
$$\varphi = \arctan\left[\frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}\right], \quad \varphi = (17,19)^\circ, \quad \begin{matrix} 0.25 \text{ pt} & 0.5 \text{ pt} \end{matrix}$$

$$Fp = \cos\varphi, \quad Fp = 0,95, \quad \begin{matrix} 0.25 \text{ pt} & 0.5 \text{ pt} \end{matrix}$$

2- Le courant de phase J , et le courant de ligne I :

$$J = \frac{U}{Z}, \quad J = 36,32 \, A, \quad I = \sqrt{3}J, \quad I = 62,90 \, A$$

$\begin{matrix} 0.25 \text{ pt} & 0.5 \text{ pt} & 0.25 \text{ pt} & 0.5 \text{ pt} \end{matrix}$

3- Les puissances, active P , réactive Q , et apparente S :

$$\bullet \quad P = \sqrt{3}U \cdot I \cdot \cos\varphi, \quad P = 39,32 \, \text{k.W}$$

$\begin{matrix} 0.25 \text{ pt} & 0.5 \text{ pt} \end{matrix}$

$$\bullet \quad Q = \sqrt{3}U \cdot I \cdot \sin\varphi, \quad Q = 12,23 \, \text{kVar}$$

$\begin{matrix} 0.25 \text{ pt} & 0.5 \text{ pt} \end{matrix}$

$$\bullet \quad S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{3}U \cdot I, \quad S = 41,39 \, \text{k.VA}$$

$\begin{matrix} 0.25 \text{ pt} & 0.5 \text{ pt} \end{matrix}$