***Module* : Electrotechnique Fondamentale 1** — ***Chargé par* : M. Bouzidi**

***L2* : Auto/ELN/Telecom** — ***Durée* :** *1h:30min (le 16/01/2023)*

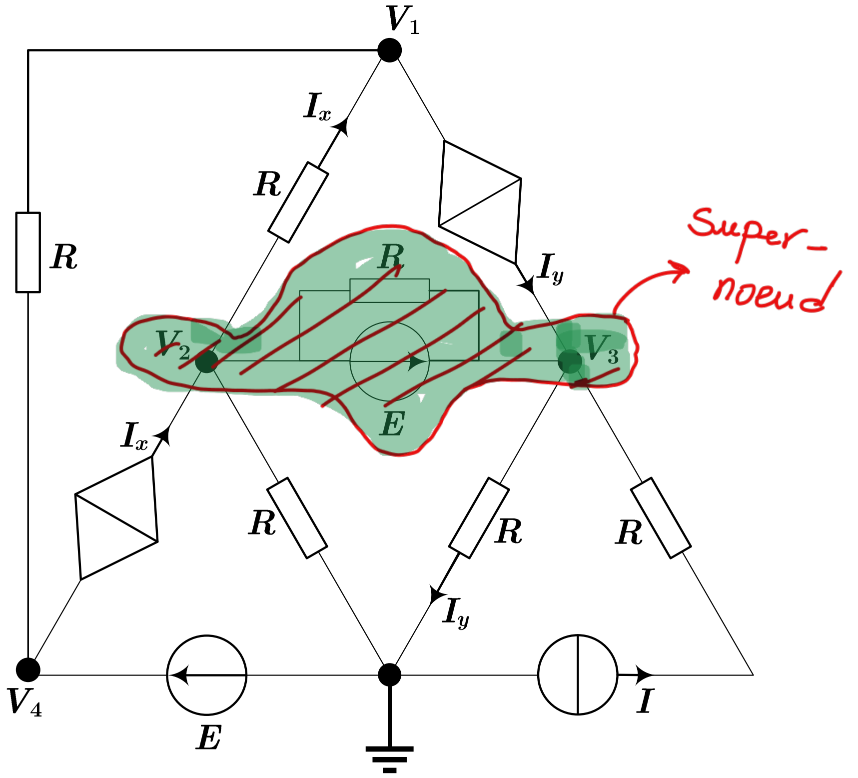
Contrôle

Nom : ………………………………………………	***Note :*** $\frac{\dots}{20}$
Prénom : ………………………………………………	
Filière :…………………	
Groupe : …………	*

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=10Ω.



Solution

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

Nœud (2,3): …… $V_3 - V_2 = E$ …… *0.75 pt*

Super- *Nœud (2,3):* …… $\frac{V_3}{R} + \frac{V_2}{R} + \frac{V_2 - V_1}{R} = I_x + I_y + I$ …… *0.75 pt*

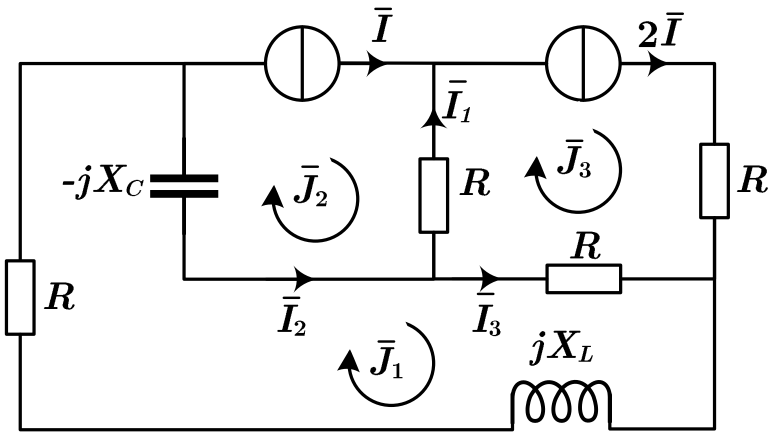
Nœud (4): …… $V_4 = E$ …… *0.75 pt*

Nœud (1): $\dfrac{V_1 - V_2}{R} + \dfrac{V_1 - V_4}{R} = -I_y$ *0.75 pt*

Avec : $I_x = \dfrac{V_2 - V_1}{R}$ *0.5 pt* $I_y = \dfrac{V_3}{R}$ *0.5 pt*

0.75 pt	*0.75 pt*	*0.75 pt*	*0.75 pt*
$V_1 = 0$ V	$V_2 = 1.00$ V	$V_3 = 3.00$ V	$V_4 = 2.00$ 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 $\bar{I}_3$

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

$R = 1\ \Omega$

Solution

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

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

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

Maille (3) : $\bar{J}_3 = 2\bar{I}$ *0.5 pt*

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

1 pt *0.5 pt* *0.5 pt*

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

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

0.5 pt *0.5 pt* *0.5 pt*

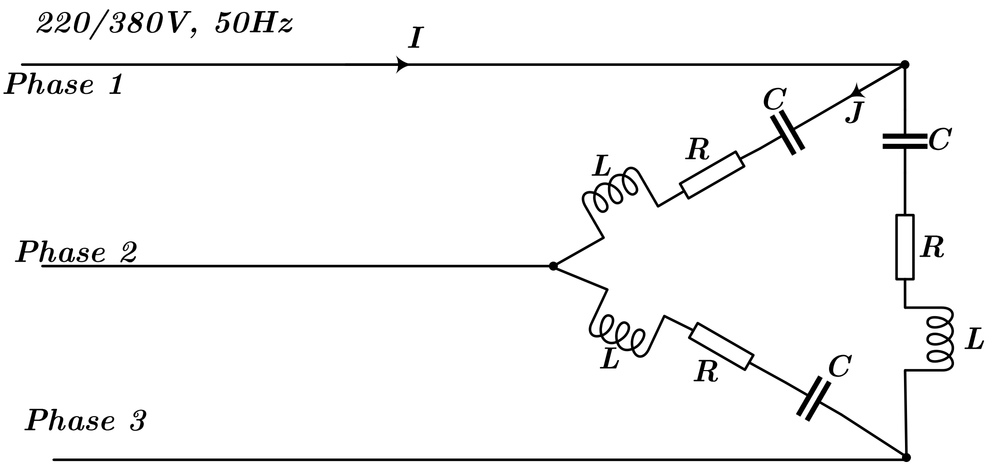
0.5 pt *0.5 pt* *0.5 pt*

$\boxed{\bar{I}_1 = \ldots 2+3j \ldots A}$, $\boxed{\bar{I}_2 = \ldots 3-2j \ldots A}$, $\boxed{\bar{I}_3 = \ldots 1-5j \ldots A}$

Exercice 3 (6 pts)

Sur un réseau triphasé 220/380V, on monte ***en triangle*** 3 impédances inductives identiques R=10Ω, L=20 mH, C=1 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.



R=10Ω, L=20 mH, C=1 mF

Solution

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

$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$, $\boxed{Z = 10{,}46\ \Omega}$, 0.25 pt 0.5 pt

$\varphi = \mathrm{arctg}\left[\frac{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)}{R}\right]$, $\boxed{\varphi = (17{,}19)°}$, 0.25 pt 0.5 pt

$Fp = \cos\varphi$, $\boxed{Fp = 0{,}95}$ 0.25 pt 0.5 pt

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

$J = \frac{U}{Z}$, $\boxed{J = 36{,}32\ A}$, 0.25 pt 0.5 pt

$I = \sqrt{3}\,J$, $\boxed{I = 62{,}90\ A}$ 0.25 pt 0.5 pt

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

- $P = \sqrt{3}\,U \cdot I \cdot \cos\varphi$, $\boxed{P = 39{,}32\ kW}$ 0.25 pt 0.5 pt
- $Q = \sqrt{3}\,U \cdot I \cdot \sin\varphi$, $\boxed{Q = 12{,}23\ kVar}$ 0.25 pt 0.5 pt
- $S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{3}\,U \cdot I$, $\boxed{S = 41{,}39\ kVA}$ 0.25 pt 0.5 pt