

Examen du Module Electricité Industrielle
Cours de M. HENAO (Durée 2h00, documents papier autorisés)

Le correcteur attachera **beaucoup** d'importance à la présentation de la copie, à la rédaction de la solution, à la position du problème dans son contexte, à la pertinence de l'analyse et des notations définies. Les réponses littérales et numériques seront bien mises en évidence (encadrées) !

Problème n° 1 – Etude d'un circuit électrique série- parallèle.

On considère le circuit électrique monophasé de la figure 1, alimenté avec une tension monophasée de valeur efficace $V=230V$ et de fréquence $f=50Hz$.

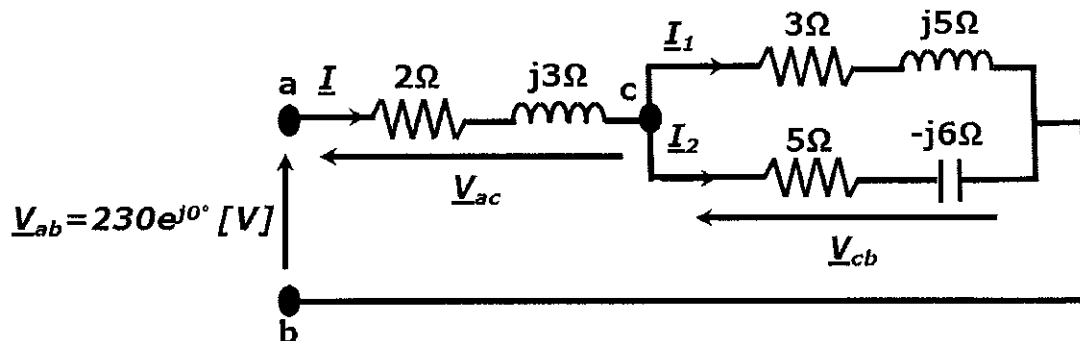


Figure 1.

- Calculer les impédances de ce circuit vues entre les bornes a et c (Z_{ac}) et les bornes c et b (Z_{cb}). Dessiner le nouveau circuit électrique équivalent.
- Calculer le courant \underline{I} .
- Calculer les tensions \underline{V}_{ac} et \underline{V}_{cb} .
- Calculer les courants \underline{I}_1 et \underline{I}_2 .
- Calculer les puissances active P et réactive Q consommées par ce circuit.
- Exprimer \underline{V}_{ab} , \underline{V}_{ac} , \underline{V}_{cb} , \underline{I} , \underline{I}_1 , \underline{I}_2 , P et Q sur le plan complexe.

Problème n° 2 – Evaluations des puissances actives et réactive d'un circuit électrique monophasé.

On considère le circuit monophasé de la figure 2.

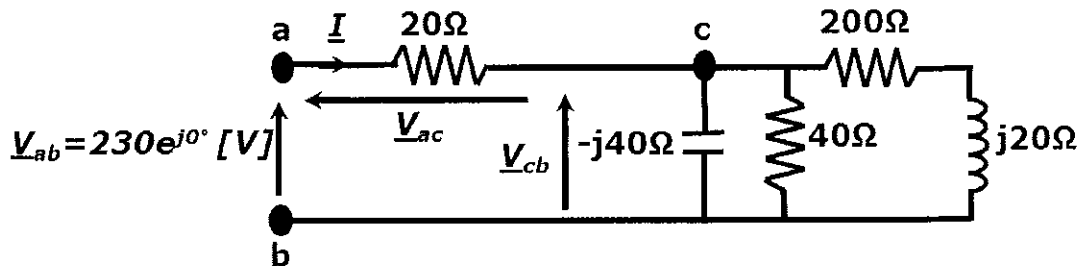


Figure 2.

- Calculer l'impédance équivalente de ce circuit, vue des bornes a et b de l'alimentation (\underline{Z}_{ab}).
- En sachant que la fréquence d'alimentation est $f=50\text{Hz}$, déterminer les éléments électriques de l'impédance équivalente \underline{Z}_{ab} (R et L ou C).
- Calculer le courant \underline{I} .
- Calculer les tensions \underline{V}_{ac} et \underline{V}_{cb} .
- Calculer les puissances active P et réactive Q consommées par ce circuit, en utilisant la formule $\underline{S} = \underline{V}_{ab} \cdot \underline{I}^*$.
- Calculer les puissances active P et réactive Q consommées par ce circuit, en utilisant $|\underline{I}|$ et la résistance et la réactance équivalente de ce circuit.
- Exprimer \underline{V}_{ab} , \underline{V}_{ac} , \underline{V}_{cb} , \underline{I} , \underline{S} , P et Q sur le plan complexe et commenter les résultats obtenus.

Problème n° 3 – Etude de la puissance complexe ou apparente d'un circuit électrique monophasé.

On considère ici la charge monophasée en régime stable du circuit de la figure 3, alimentée avec une tension de valeur efficace $V=230\text{V}$ et de fréquence $f=50\text{Hz}$.

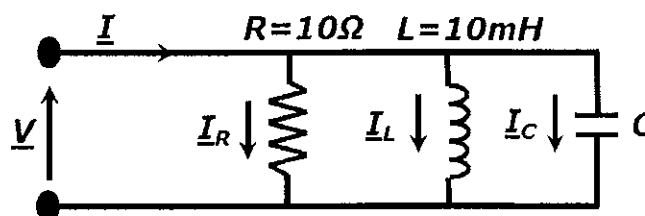


Figure 3.

- Déterminer l'expression littérale du courant \underline{I} alimentant cette charge, en fonction de \underline{V} , R , L , C et f .

- b. En appliquant le résultat précédent, calculer l'expression littérale de la puissance apparente $\underline{S} = \underline{V} \cdot \underline{I}^*$, en séparant sa partie réelle de sa partie imaginaire.
- c. En déduire les expressions littérales de la puissance active P et de la puissance réactive Q consommées par cette charge.
- d. Calculer la valeur numérique de la capacité C permettant d'annuler la puissance réactive Q dans ce circuit.
- e. A partir du résultat obtenu en a. et en utilisant la valeur de C calculée précédemment, déterminer la nouvelle expression de \underline{I} .
- f. A quoi est alors équivalent ce circuit, pour cette valeur particulière de la capacité C ?
- g. Exprimer \underline{V} , \underline{I} , \underline{S} , \underline{I}_R , \underline{I}_L , \underline{I}_C , P et Q sur le plan complexe.