

Université Mohamed BOUDIAF De M'sila

Faculté de Technologie

Département de Génie Electrique

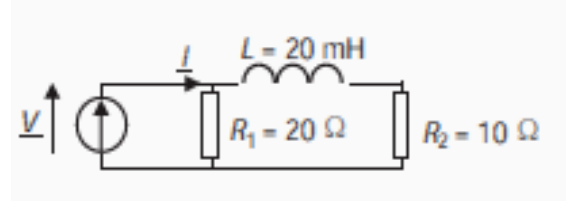
Niveaux : Master1 – Commande Electrique – Réseaux Electriques – Energies Renouvelables pour ELT

Matière : Réseaux de Transport et Distribution de l'Energie Electrique

TD 01 (Révision)

Exercice N°1 Calcule d'un circuit monophasé

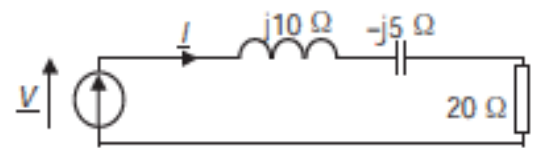
On considère une charge monophasée placée sous une tension sinusoïdale de valeur efficace $V = 230$ V et de fréquence 50 Hz



- 1) Calculer la valeur efficace I_1 du courant circulant dans la résistance R_1 .
- 2) Calculer la valeur efficace I_2 du courant circulant dans la résistance R_2 .
- 3) Calculer la valeur efficace I du courant absorbé par l'ensemble de ce circuit.
- 4) Calculer la valeur des puissances active P , réactive Q et apparente S relatives à ce circuit.
- 5) En déduire la valeur du facteur de puissance de cette charge.

Exercice N°2 (Représentation vectorielle des courants et tensions)

On considère le circuit représenté ci-dessous où $\underline{V}$ la représentation complexe d'une tension sinusoïdale de valeur efficace $V_{\text{eff}} = 100$ V et de fréquence 50 Hz.

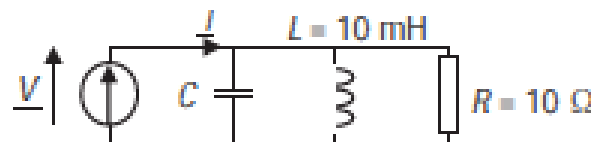


Les composants de ce circuit sont directement caractérisés par la valeur de leur impédance complexe.

- 1) Calculer la valeur efficace I du courant .
- 2) Calculer la phase du courant si on considère la tension à l'origine des phases. Écrire alors l'expression temporelle de la tension u et du courant i .
- 3) Écrire la loi de maille qui régit ce circuit.
- 4) Représenter tous les complexes formant cette loi de maille sur un diagramme vectoriel dans le plan complexe (diagramme de Fresnel).

Exercice N°3 (Puissance apparente complexe)

On considère la charge monophasée sous 127 V représentée sur la figure ci-contre.



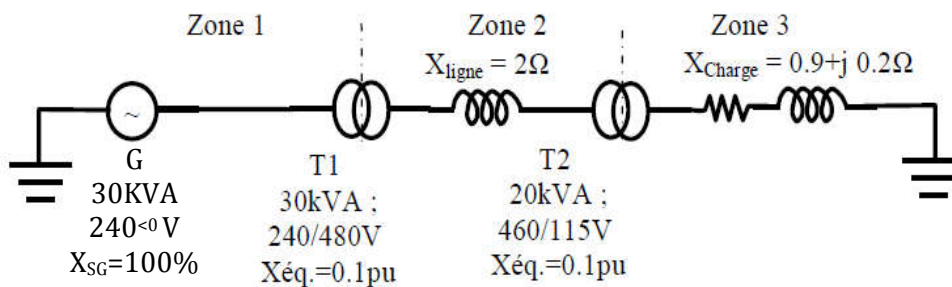
- 1) Calculer l'expression littérale de la puissance apparente complexe $\bar{S} = \bar{V} \bullet \bar{I}^*$ en fonction de V , R , L et C .
- 2) En déduire l'expression littérale de la puissance active P et de la puissance réactive Q consommées par cette charge.
- 3) Calculer la valeur de la capacité C permettant d'annuler la valeur de Q .
- 4) Calculer, en utilisant la valeur de C obtenue, la valeur efficace I du courant absorbé par l'ensemble de ce circuit.
- 5) À quoi est alors équivalent ce circuit pour cette valeur particulière de la capacité ?

Exercice 4 (Calcule du réseau électrique par la méthode des unités relatives)

Soit un système monophasé composé de :

- Une source G de (30 KVA , 240V , $X_g=100\%$)
- Un transformateurs (T_1) de 30KVA, d'un rapport 240/480V et d'une impédance en pourcent de 0.10pu.
- Un transformateur (T_2) de 20KVA d'un rapport 460/115V et d'une impédance en pourcent de 0.10pu.
- Une ligne électrique d'une impédance $X_{\text{ligne}} = 2\Omega$.
- Une charge $X_{\text{ch}} = 0.9+j0.2 \Omega$.

- 1- Représenté ce réseau en unités relative.
- 2- Calculer ensuite le courant de charge en (pu) puis en Ampères (A).

**Exercice 5** (Compensation de la puissance réactive)

Un atelier monophasé est constitué de trois ensembles de machines, constituant les charges 1, 2 et 3, mises en parallèle sur la même tension sinusoïdale à 50 Hz de valeur efficace $V = 230 \text{ V}$. On récapitule dans le tableau ci-dessous les mesures faites sur chacune de ces charges.

Charge 1	Charge 2	Charge 3
$P_1 = 20 \text{ kW}$ $Q_1 = 15 \text{ kVAR}$	$S_2 = 45 \text{ kVA}$ $\cos \varphi_2 = 0,6 \text{ AR}$	$S_3 = 10 \text{ kVA}$ $Q_3 = -5 \text{ kVAR}$

- 1) Calculer pour chaque charge l'ensemble des grandeurs électriques la caractérisant :
Le courant absorbé, Les puissances ; active, réactive, et apparente, Le facteur de puissance.
On notera ces grandeurs I_1 , I_2 , I_3 , P_1 , P_2 ,etc.
- 2) En déduire la valeur de la puissance active totale P et de la puissance réactive totale Q consommées par la charge totale. calculer également la puissance apparente totale S , le facteur de puissance global ainsi que le courant total absorbé : I .
- 3) Représenter dans le plan complexe les courants $\bar{I}_1$, $\bar{I}_2$, $\bar{I}_3$, et $\bar{I}$. On réalisera un diagramme sans échelle mais sur lequel les amplitudes et déphasages des vecteurs seront notés. On prendra comme référence de phase la tension.
- 4) Représenter la construction du triangle des puissances de l'ensemble de ces charges.
- 5) On désire, en plaçant un condensateur C' en parallèle sur l'installation relever le facteur de puissance à la valeur : $\cos \varphi' = 0,9 \text{ AR}$. Calculer la valeur de C' .
- 6) Calculer également la valeur C'' d'un condensateur permettant d'obtenir un facteur de puissance $\cos \varphi'' = 0,9 \text{ AV}$.
- 7) Le facteur de puissance ayant la même valeur dans les deux cas, quel condensateur choisit-on en pratique ?