

Université Mohamed BOUDIAF De M'sila

Année Universitaire : 2022/2023

Faculté de Technologie

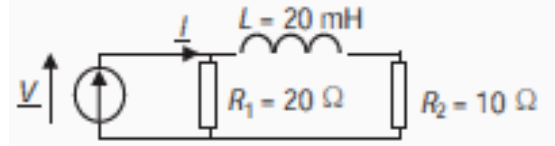
Département de Génie Electrique

Niveaux: 1 ère Année Master – Commande Electrique – Réseaux Electriques – Energies Renouvelables

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

**TD 01 (Révision)****Exercice N°1** Calcule d'un circuit monophasé

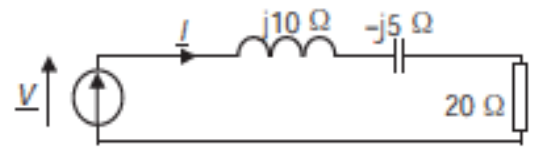
On considère une charge monophasée placée sous une tension sinusoïdale de valeur efficace  $V = 230$  V et de fréquence 50 Hz



- 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.

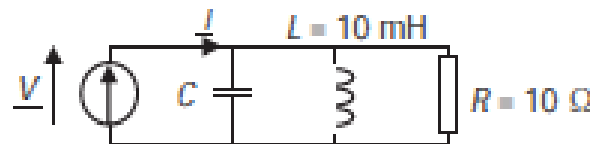


Les composants de ce circuit sont directement caractérisés par la valeur de leur impédance complexe.

- 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.



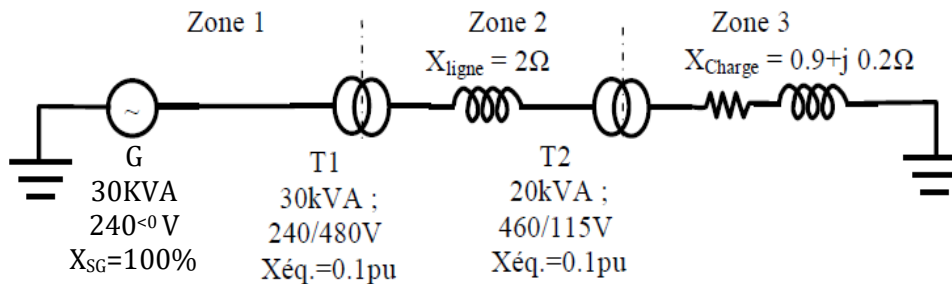
- 1) Calculer l'expression littérale de la puissance apparente complexe  $\bar{S} = \bar{V} \cdot \bar{I}^*$  en fonction de  $V$ ,  $R$ ,  $L$  et  $C$ .
- 2) En déduire l'expression littérale de la puissance active  $P$  et de la puissance réactive  $Q$  consommées par cette charge.
- 3) Calculer la 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** (Calcul 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  $I_1, I_2, I_3, P_1, P_2, \dots$  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 ?