

TD 2 : Source d'énergie alternative sinusoïdale

Exercice 1 : Charge monophasée

On considère la charge monophasée représentée sur la figure 1, placée sous une tension sinusoïdale de valeur efficace $V=230$ V et de fréquence 50 Hz.

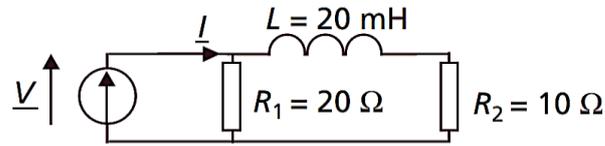


Figure 1

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 2 : Diviseur de courant

Du circuit représenté sur la figure 2, on ne connaît que la valeur du courant total absorbé : $I=2,5$ A ainsi que les valeurs des impédances notées sur la figure.

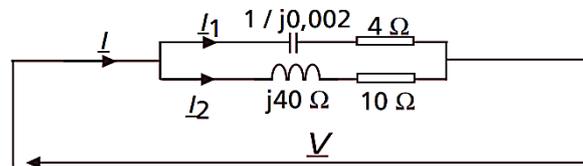


Figure 2

1. Calculer la valeur de la tension efficace V appliquée à cette charge.
2. En déduire les valeurs de I_1 et I_2 .
3. En déduire l'expression littérale de la puissance active P_{et} de la puissance réactive Q consommées par cette charge.

Exercice 3 : Puissance apparente complexe

On considère ici la charge monophasée sous 127 V représentée sur la figure 3

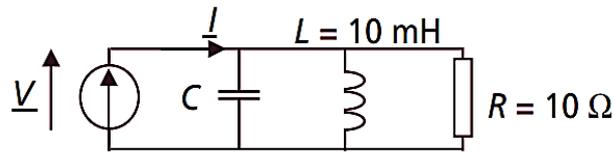


Figure 3

1. Calculer l'expression littérale de la puissance apparente complexe $S=V.I^*$ 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 : Tracés dans le plan complexe et compensation de 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 $V=230$ V. On récapitule dans le tableau 1.1 ci-dessous les mesures faites sur chacune de ces charges.

Charge 1	Charge 2	Charge 3
$P_1 = 20$ KW $Q_1 = 15$ KVAR	$S_2 = 45$ KVA $\cos(\varphi_2) = 0.6$ AR	$S_3 = 10$ KVA $Q_3 = -5$ KVAR

- 1) Calculer pour chaque charge l'ensemble des grandeurs électriques la caractérisant : courant absorbé, puissances actives, réactives et apparente, 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 puissance global ainsi que le courant total absorbé : I .

- 3) Représenter dans le plan complexe les courants \underline{I}_1 , \underline{I}_2 , \underline{I}_3 et \underline{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 \underline{V} .

- 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 : $\cos(\varphi') = 0.9$. Calculer la valeur de C' .

- 6) Calculer également la valeur C'' d'un condensateur permettant d'obtenir un facteur de puissance $\cos(\varphi'') = 0.9$.

- 7) Le facteur de puissance ayant la même valeur dans les deux cas, quel condensateur choisit-on en pratique.