

# CALCUL DES CIRCUITS ELECTRIQUES EN AC

## Problématique : Prévoir la valeur d'une grandeur dans un circuit électrique

On applique entre les bornes A et B d'un circuit électrique une tension alternative sinusoïdale de fréquence 50 Hz et de valeur efficace 150 V.

On dispose en série entre les bornes A et B une résistance  $R = 0,1 \text{ k}\Omega$  et un condensateur de capacité  $C = 20 \text{ }\mu\text{F}$ .

- Q1** Déterminer l'intensité efficace du courant ;
- Q2** Déterminer les tensions efficaces aux bornes de la résistance et aux bornes du condensateur ;
- Q3** Déterminer la puissance active absorbée par chacun des éléments du circuit ;
- Q4** Déterminer le facteur de puissance de l'ensemble résistance-condensateur-

On ajoute entre les bornes A et B, en série avec les deux éléments précédents, une bobine inductive d'inductance  $L$  et de résistance négligeable.

- Q5** Calculer la valeur à donner à l'inductance  $L$  pour que l'intensité du courant soit en phase avec la tension entre les bornes A et B ;
- Q6** Déterminer l'intensité efficace du courant,
- Q7** Déterminer la tension efficace aux bornes de la bobine.

On applique une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 100 V et de fréquence 50 Hz entre les bornes A et B d'un circuit comprenant, disposées en série, une résistance  $R = 100 \text{ }\Omega$  et une bobine d'inductance  $L = 1/\pi \text{ H}$ .

- Q8** Déterminer L'intensité efficace du courant traversant le circuit.
- Q9** Déterminer Les tensions efficaces aux bornes de chacun des éléments.
- Q10** Déterminer Les puissances actives et réactives absorbées par chaque élément.

On place, entre les bornes A et B, en série avec les appareils précédents, un condensateur de capacité  $C$  afin de ramener à l'unité le  $\cos \varphi$  de l'ensemble. Calculer :

- Q11** Déterminer L'intensité efficace du courant dans le circuit ainsi modifié.
- Q12** Déterminer Les tensions efficaces aux bornes de chacun des trois éléments.

On applique une tension  $u(t) = 100 \cdot \sqrt{2} \sin(100t)$  volts aux bornes A et B d'un circuit RLC série.

Calculer la valeur efficace  $I$  du courant circulant dans le circuit ainsi que son déphasage par rapport à la tension d'alimentation si  $R = 10 \text{ }\Omega$ ,  $L = 0,5 \text{ H}$  et  $C = 5,10 \text{ }\mu\text{ F}$ . En déduire la valeur de la puissance active consommée par le circuit.

- Q13** Déterminer quelle devrait être la valeur de  $C$  pour que le courant  $I$  soit en phase avec la tension d'alimentation. En déduire la nouvelle valeur de la tension aux bornes de chaque élément ainsi que la nouvelle puissance active consommée par le circuit.

Une source de tension alternative sinusoïdale alimente un circuit composé d'une inductance  $L = 0,5 \text{ H}$  et d'une résistance  $R = 250 \text{ }\Omega$  associées en série.

La valeur instantanée de la tension délivrée par cette source est donnée en volts par la relation  $v = 220 \sqrt{2} \sin 100 \pi t$  ou  $t$  est exprimé en secondes.

Calculer La fréquence de la tension d'alimentation

Calculer l'impédance de l'inductance.

- Q14** Calculer la valeur efficace de l'intensité du courant dans le circuit et son déphasage sur  $v$ .
- Q15** Calculer les valeurs efficaces des tensions  $U_L$  et  $U_R$  aux bornes de  $L$  et  $R$ .
- Q16** Calculer les puissances active, réactive et apparente fournies par la source.
- Q17** Calculer le facteur de puissance du circuit.
- Q18** Calculer la capacité  $C$  du condensateur à installer en parallèle sur ce circuit pour que le facteur de puissance du montage complet devienne égal à 1.

Une installation électrique monophasée est alimentée en courant alternatif

380 V - 50 Hz. Elle comprend, montés en dérivation, les appareils suivants :

50 lampes de 100 W;

un moteur dont le rendement industriel est de 0,85, le  $\cos \varphi$  de 0,8, qui fournit une puissance utile de 4 kW et absorbe de la puissance réactive;

une bobine ayant une résistance de  $5 \text{ }\Omega$  et une inductance de 0,1 H.

- Q19** Calculer l'intensité du courant absorbé par l'installation.
- Q20** Calculer le facteur de puissance de l'installation.
- Q21** Calculer la capacité du condensateur qu'il faut ajouter, en dérivation, pour ramener à l'unité le facteur de puissance de l'installation.