

Physique 3 : Électromagnétisme

T.D N° 4 : Circuits en courant alternatif

Exercice 4.1.

Un générateur basses fréquences maintient une tension sinusoïdale de valeur maximale $V_m = 1 \text{ V}$ et de pulsation $\check{S} = 1000 \text{ rd.s}^{-1}$ entre les bornes A et B d'un circuit comprenant en parallèle :

- une résistance $R = 10 \text{ h}$
- un inducteur pure $L = 10 \text{ mH}$
- un condensateur $C = 50 \text{ -F}$

4.1.1- Donner les expressions des courants $i_R(t)$, $i_L(t)$ et $i_C(t)$ dans les diverses branches ainsi que celle du courant $i(t)$ débité par le générateur.

4.1.2- Donner la construction de Fresnel représentative de ces courants.

4.1.3- Que se passe-t-il lorsque $\check{S} = \check{S}_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Exercice 4.2.

Considérons le circuit suivant comportant trois condensateurs de 3 nF chacun, un inducteur variable L , un inducteur de 30 mH , une résistance de 25 h et une source de courant alternatif sinusoïdal de tension efficace de 220 V et de fréquence 50 kHz :

L'interrupteur S étant ouvert :

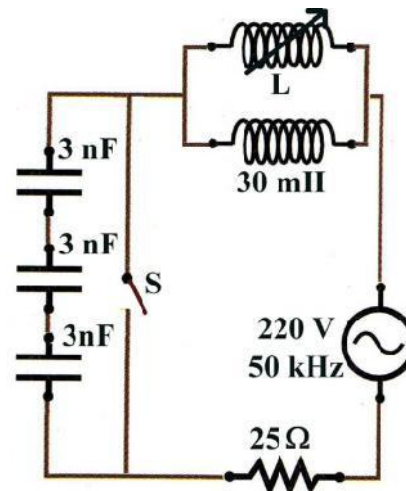
4.2.1- Calculer la valeur de L pour laquelle le circuit est en résonance. Que vaut alors le courant efficace ?

4.2.2- Calculer la tension maximale aux bornes d'un des condensateurs lorsque le circuit est en résonance.

L'interrupteur S étant fermé :

4.2.3- Donner l'expression de la tension instantanée aux bornes de la résistance.

4.2.4- Qu'observe-t-on si la fréquence du générateur diminue ? Si la fréquence du générateur augmente ?



Exercice 4.3.

On considère un circuit RLC série alimenté sous une tension alternative sinusoïdale de fréquence 50 Hz .

On donne $R = 30 \text{ h}$, $L = 0,2 \text{ H}$ et $C = 100 \text{ -F}$.

4.3.1- Calculer la pulsation \check{S} .

4.3.2- Calculer l'impédance complexe de la résistance.

4.3.3- Calculer l'impédance complexe de la bobine.

4.3.4- Calculer l'impédance complexe du condensateur.

4.3.5- En déduire l'impédance complexe du circuit RLC série.