



M9 : Electromagnétisme et Electrocinétique des courants alternatifs

T.D N° 5 : Circuits en courant alternatif

(Les exercices supplémentaires seront traités comme Devoir Libre)

Exercice 5.1.

La valeur instantanée d'un courant alternatif est : $i(t) = 15,5 \sin(100\pi t - \pi/6)$.

5.1.1- Quelle est la valeur de l'intensité maximale du courant ?

5.1.2- Quelle est la valeur efficace de l'intensité ?

5.1.3- Quelle est la pulsation ? En déduire la valeur de la fréquence et celle de la période.

5.1.4- Calculer la valeur du courant à l'instant $t = 0$, à l'instant $t = 5$ ms et à l'instant $t = 10$ ms.

5.1.5- Ce courant est appliqué à une résistance de 20Ω . Exprimer la tension $U_R(t)$ aux bornes de cette résistance.

5.1.6- Calculer la tension efficace.

Exercice 5.2. (Exercice supplémentaire)

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

On donne $R = 30 \Omega$, $L = 0,2$ H et $C = 100 \mu F$.

5.2.1- Calculer la pulsation ω .

5.2.2- Calculer l'impédance complexe de la résistance \underline{Z}_R .

5.2.3- Calculer l'impédance complexe de la bobine \underline{Z}_L .

5.2.4- Calculer l'impédance complexe du condensateur \underline{Z}_C .

5.2.5- En déduire l'impédance complexe du circuit *RLC* série \underline{Z} .

Exercice 5.3.

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

- une résistance $R = 10 \Omega$
- un inducteur pure $L = 10$ mH
- un condensateur $C = 50 \mu F$

5.3.1- 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.

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

5.3.3- Que se passe-t-il lorsque $\omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Exercice 5.4.

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

L'interrupteur S étant ouvert :

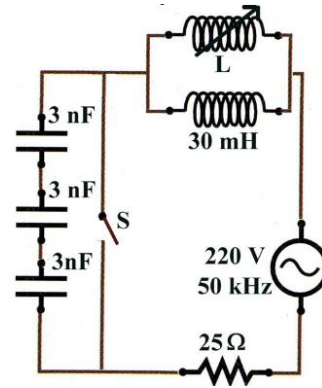
5.4.1- Calculer la valeur de L pour laquelle le circuit est en résonance. Que vaut alors le courant efficace ?

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

L'interrupteur S étant fermé :

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

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



Exercice 5.5.

En utilisant la notation complexe, on demande d'établir les expressions des intensités du courant dans chaque branche $i_C(t)$, $i_L(t)$, $i_R(t)$ et des tensions aux bornes de chaque dipôle $u_C(t)$, $u_L(t)$, $u_R(t)$, dans le cas du circuit ci-contre.

On donne: $u(t) = 220\sqrt{2} \sin(314t)$.

