

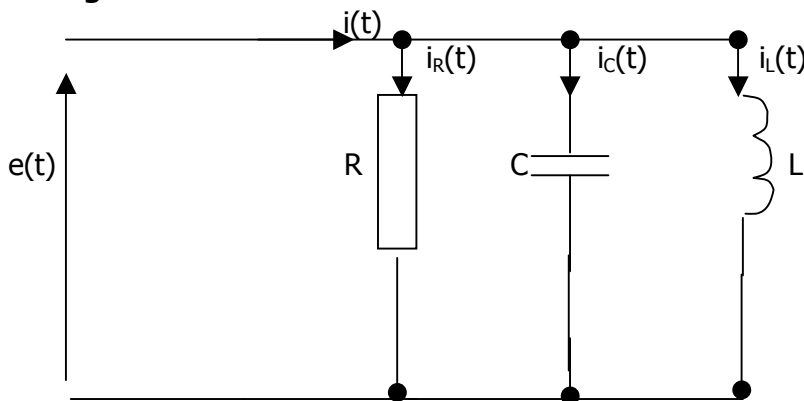


TP n°3 TGEM : dipôles RLC en régime sinusoïdal.

Buts du TP : - étude du circuit RLC parallèle pour deux fréquences différentes.
- étude du circuit RLC série en fonction de la fréquence : phénomène de résonance.

1°) - étude d'un dipôle RLC parallèle en régime sinusoïdal permanent.

Montage



$$\begin{aligned} R &= 1 \text{ k}\Omega \\ C &= 4,7 \text{ }\mu\text{F} \\ L &= 0,3 \text{ H} \end{aligned}$$

Le circuit est alimenté par la tension sinusoïdale $e(t)$ de **valeur efficace $E = 7 \text{ V}$** .

Les courants seront visualisés grâce à la pince de courant AM30. Pour éliminer la composante continue amenée par la pince, on placera les signaux en couplage CA sur l'oscilloscope. Leurs valeurs efficaces seront mesurées avec un multimètre.

Travail préparatoire :

Calculer les impédances des dipôles R, L et C pour les deux fréquences $f = 100 \text{ Hz}$ et $f = 200 \text{ Hz}$. Rappeler la relation entre la valeur efficace de $i_R(t)$, l'impédance de R et la valeur efficace de $e(t)$. Faire de même avec les dipôles C et L.

Calculer alors les valeurs efficaces I_R , I_C et I_L pour les deux fréquences données précédemment. Résumer vos résultats dans le tableau ci-dessous :

fréquence	I_R	I_C	I_L
$f = 100 \text{ Hz}$			
$f = 200 \text{ Hz}$			

Rappeler la valeur du déphasage entre $i_R(t)$ et $e(t)$. Faire de même avec $i_C(t)$ et $i_L(t)$.

Tracer alors les **deux** diagrammes de Fresnel correspondants aux deux fréquences données et en déduire à chaque fois la valeur efficace de $i(t)$ et son déphasage par rapport à $e(t)$.

On prendra le vecteur correspondant à $e(t)$ comme référence et une échelle de $1 \text{ cm} \rightarrow 5 \text{ mA}$. On travaillera ici avec les valeurs efficaces.



Travail expérimental

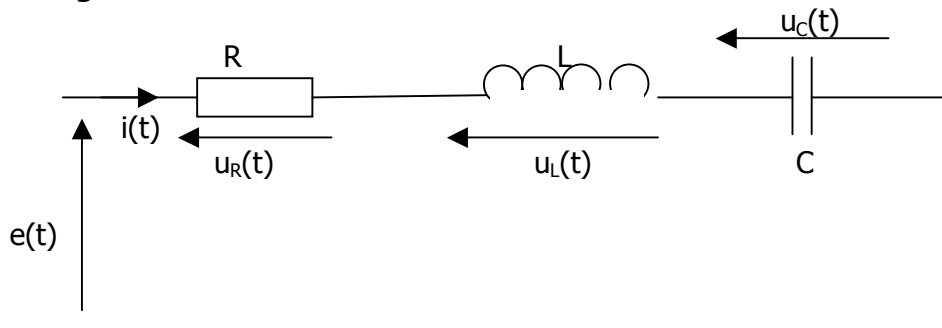
Pour une fréquence de $e(t)$ de $f_1 = 100$ Hz et à l'aide de la pince de courant, mesurer le déphasage entre $i_R(t)$ et $e(t)$. On placera $e(t)$ sur la voie 1 de l'oscillo et $i(t)$ sur la voie 2. Mesurer également la valeur efficace de $i_R(t)$ avec un multimètre.

Faire de même avec $i_C(t)$, $i_L(t)$ et $i(t)$.
Comparer avec les résultats de la partie préparatoire.

Faire de même avec $f_2 = 200$ Hz.

2°) - étude d'un dipôle RLC série en régime sinusoïdal permanent.

Montage



$$\begin{aligned} R &= 1 \text{ k}\Omega \\ C &= 100 \text{ nF} \\ L &= 0,3 \text{ H} \end{aligned}$$

Le circuit est alimenté par la tension sinusoïdale $e(t)$ **de fréquence f variable** et de valeur efficace 7 V.

Travail préparatoire :

On suppose qu'on connaît la valeur de I (valeur efficace de $i(t)$) et qu'on prend $i(t)$ comme référence.

Dessiner **la forme** du diagramme de FRESNEL comportant les vecteurs associés à $u_R(t)$, $u_L(t)$ et $u_C(t)$.

On montrera en particulier que les vecteurs \vec{u}_L et \vec{u}_C sont opposés et que leur longueur vaut respectivement $L \cdot \omega \cdot I$ et $\frac{1}{C \cdot \omega} \times I$

On appelle résonance la situation où $e(t)$ et $i(t)$ sont en phase. Dédire du diagramme de Fresnel qu'on a cette situation si et seulement si les deux vecteurs \vec{u}_L et \vec{u}_C sont égaux en norme.

En déduire que cette situation se produit si : $L \cdot \omega = \frac{1}{C \cdot \omega}$

A partir de cette équation, montrer que la fréquence qui satisfait cette équation (et qu'on appelle fréquence de résonance) est telle que : $f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \times \sqrt{\frac{1}{L \cdot C}}$

Que valent I , U_C et U_L lorsque $f = f_0$?

A partir du diagramme de Fresnel, montrer que :

- si $f > f_0$, le déphasage entre $e(t)$ et $i(t)$ est positif : le montage est inductif.
- si $f < f_0$, le déphasage entre $e(t)$ et $i(t)$ est négatif : le montage est capacitif.
- l'impédance Z du dipôle vaut : $Z = \sqrt{R^2 + (L \cdot \omega - \frac{1}{C \cdot \omega})^2}$ (en utilisant pythagore).

Sachant que $I = E / Z$, montrer que I est maximum à la fréquence de résonance.



Travail expérimental

Régler f pour obtenir la résonance : préciser comment vous effectuer ce réglage et noter la valeur pratique de f_0 .

Noter, pour la fréquence $f = f_0$, les valeurs efficaces de $i(t)$, $u_C(t)$ et $u_L(t)$.
Comparer aux valeurs trouvées dans la préparation.

Faire varier f de $f = 100$ Hz à $f = 15$ kHz et tracer la courbe I en fonction de f .
Remplacer la résistance de $R = 1$ k Ω par une résistance de $R = 470$ Ω et tracer de nouveau la courbe $I(f)$ sur la même figure. Conclusion ?