

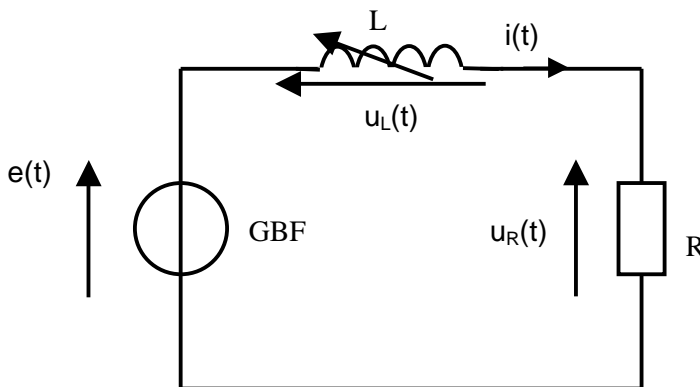


TP n°2 TGEM : comportement de dipôles simples en régime sinusoïdal .

Buts du TP : le but de ce TP est de rappeler l'utilisation d'appareils de mesures (par exemple un oscilloscope ou un multimètre) pour mesurer les grandeurs intéressantes des dipôles en régime sinusoïdal (valeur efficace, déphasage, impédance notamment). On rappelle dans ce TP l'utilisation des vecteurs de Fresnel pour retrouver les résultats mesurés précédemment.

1°) - circuit RL en régime sinusoïdal.

Montage :



$e(t)$: tension sinusoïdale

$$e(t) = E \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t)$$

$E = 4V$ valeur efficace de $e(t)$

$f = 100Hz$ fréquence de $e(t)$

$L = 0.3H$ bobine à noyau de fer réglable

$R = 330\Omega$

a) Visualisation des courbes et mesure de déphasage.

On désire visualiser simultanément les allures de la tension délivrée par le Générateur Basse Fréquence $e(t)$ et de l'intensité du courant $i(t)$ dans le circuit en fonction du temps.

On va pour cela utiliser l'oscilloscope.

- Sur la voie 1 de l'oscilloscope, on branche la tension $e(t)$.
- Sur la voie 2 de l'oscilloscope on doit brancher une tension image du courant $i(t)$.

Or d'après la loi d'Ohm, on peut écrire $u_R(t) = R \cdot i(t) = 330 \cdot i(t)$.

L'allure de $u_R(t)$ permet donc de connaître l'allure de $i(t)$, à un changement d'échelle près.

Indiquer sur le schéma du montage les connections de l'oscilloscope (trois bornes : Ch1, Ch2 et la masse commune aux deux voies)

Visualiser les deux courbes $e(t)$ sur la voie CH1 et $u_R(t)$ sur la voie CH2.

A l'aide de l'annexe, mesurer le déphasage entre $u_R(t)$ et $e(t)$.

Dire pourquoi le déphasage entre $i(t)$ et $e(t)$ est le même qu'entre $u_R(t)$ et $e(t)$.

En déduire le déphasage entre $i(t)$ et $e(t)$ en n'oubliant pas le signe de cette grandeur.

Le courant $i(t)$ est-il en retard ou en avance par rapport à la tension $e(t)$?



b) Mesure de valeur efficace.

Pour mesurer la valeur efficace du courant $i(t)$ et de la tension $e(t)$, on utilise des multimètres. Sachant que ces grandeurs sont toutes sinusoïdales, sur quel mode doit-on les placer ? (AC, DC ou AC+DC)

Mesurer alors les valeurs efficaces : I , E , U_R et U_L .

La loi des mailles est-elle vérifiée avec es valeurs efficaces ?

c) Utilisation directe des mesures effectuées.

A partir des mesures précédentes, déterminer les deux caractéristiques du dipôle R- L étudié à 100Hz :

- la valeur de son impédance équivalente Z ,
- la valeur du déphasage φ qu'il introduit entre tension et courant

d) Utilisation de la représentation de Fresnel pour retrouver les valeurs mesurées.

On considère le courant $i(t)$ comme notre référence. On suppose qu'on connaît sa valeur efficace (on prendra la valeur mesurée).

Tracer dans le plan de Fresnel les vecteurs $\vec{I}, \vec{U}_R, \vec{U}_L$ à partir des valeurs numériques de R, L, φ, I . (pour I on prendra la valeur mesurée lors de la manipulation)

Présenter dans le compte-rendu les vecteurs $\vec{I}, \vec{U}_R, \vec{U}_L$ sous la forme : $\left| \begin{array}{l} \text{longueur=} \\ \text{angle=} \end{array} \right.$

Quelle est la relation entre les grandeurs $e(t)$, $u_L(t)$ et $u_R(t)$? En déduire la relation sur les vecteurs de Fresnel.

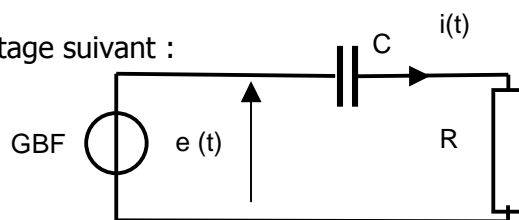
Tracer alors le vecteur de Fresnel \vec{E} de la tension $e(t)$.

En déduire la valeur efficace E et le déphasage θ de $e(t)$ par rapport à $i(t)$.

Comparer les résultats obtenus avec les valeurs pratiques obtenues précédemment.

2°) - circuit R – C en régime sinusoïdal.

On considère le montage suivant :



$e(t)$: tension sinusoïdale

$$e(t) = E \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t)$$

$E = 4V$ valeur efficace de $e(t)$

$f = 3 \text{ kHz}$ fréquence de $e(t)$

$R = 470\Omega$

$C = 100\text{nF}$

Reprenez le même travail que pour le montage précédent :

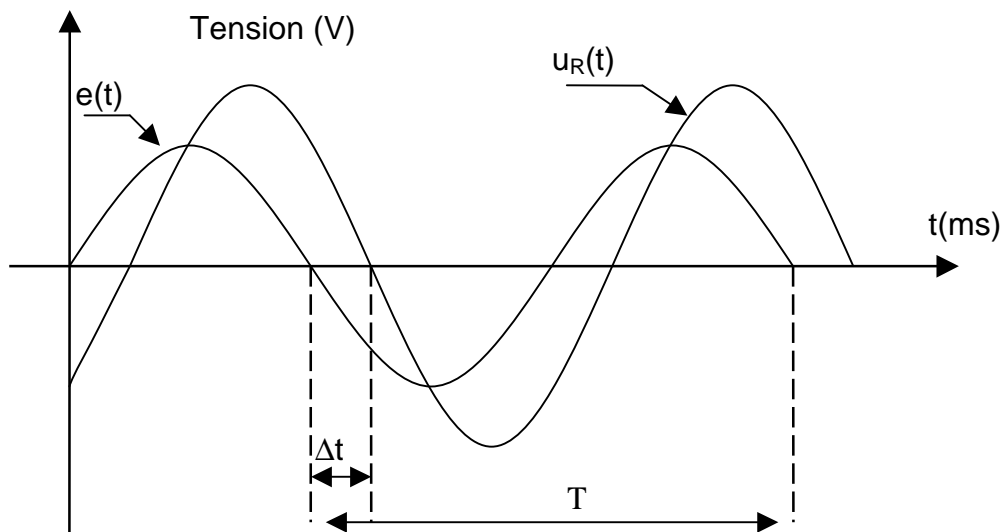
- schéma complet du montage avec connections de l'oscilloscope, de l'ampèremètre et du voltmètre
- mesures de la valeur efficace du courant I et du déphasage entre $i(t)$ et $e(t)$.
- valeur de l'impédance du dipôle RC ainsi constitué.
- utilisation des vecteurs de Fresnel pour retrouver les résultats en prenant $i(t)$ comme référence.



3°) - Annexe : mesure des déphasage entre deux courbes.

Pour mesurer un déphasage entre deux courbes, on procède de la manière suivante :

- on place les deux courbes sur les deux voies de l'oscilloscope.
- on place leur zéro au même endroit.
- on modifie la base de temps (horizontale) de telle sorte qu'on puisse avoir une période entière T sur l'écran.
- on modifie l'échelle verticale pour avoir les courbes les plus grandes possibles.



Δt est le décalage temporel entre les deux signaux ; or on désire déterminer le déphasage φ , c'est-à-dire le décalage angulaire.

Sachant qu'une période (T) correspond à un angle de 360°

on va donc faire une règle de trois : $\varphi(^{\circ}) = 360 \cdot \frac{\Delta t}{T}$

On peut même la plupart du temps faire la règle de trois avec des carreaux : par exemple, si T est sur 5 carreaux et Δt sur 1,2 carreaux, on dit que :

$$\begin{aligned} T &\rightarrow 5 \text{ carreaux} \rightarrow 360^\circ \\ \Delta t &\rightarrow 1,2 \text{ carreaux} \rightarrow \varphi \end{aligned}$$

et alors : $\varphi = 360 \times \frac{1,2}{5}$

Attention, il reste à déterminer le signe de φ !!!

Si $u_R(t)$ est en avance sur $e(t)$ et que φ représente le déphasage de $u_R(t)$ par rapport à $e(t)$, alors $\varphi > 0$.
Si $u_R(t)$ est en retard sur $e(t)$ et que φ représente le déphasage de $u_R(t)$ par rapport à $e(t)$, alors $\varphi < 0$.