

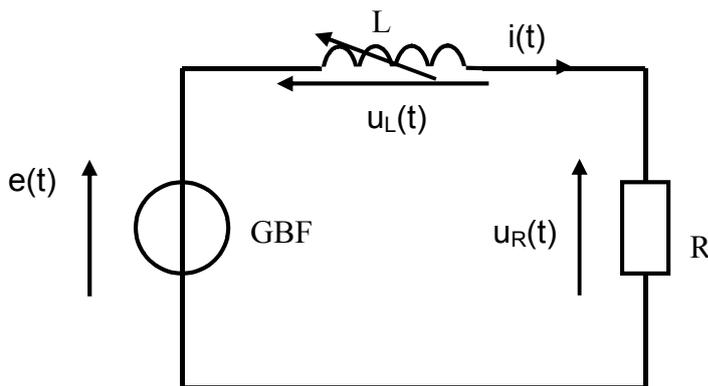
## TP4: ETUDE DE DIPÔLES EN RÉGIME SINUSOIDAL

### I- BUT :

- utilisation de l'oscilloscope ; visualisation simultanée de 2 courbes ; mesures comparatives
- rappel sur impédance d'un dipôle, déphasage entre deux grandeurs.

### II- Etude d'un dipôle inductif en régime sinusoïdal permanent.

#### 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  $e(t)$

$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 628$  rd/s pulsation de  $e(t)$

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

$R = 330\Omega$

#### Travail préparatoire :

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

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)

2) Pour mesurer la valeur efficace du courant on utilise un multimètre MX579 réglé en ampèremètre :

- indiquer son branchement sur le schéma de montage
- étudiez la face avant de cet appareil ; en déduire les réglages à effectuer ; noter soigneusement ces réglages.

3) Pour mesurer la valeur efficace de la tension  $e(t)$  on utilise un multimètre MX54 réglé en voltmètre :

- indiquer son branchement sur le schéma de montage
- étudiez la face avant de cet appareil ; en déduire les réglages à effectuer ; noter soigneusement ces réglages.

Le schéma du montage est à présent complet ; on peut effectuer le câblage

### Travail expérimental

1) Effectuer le montage,

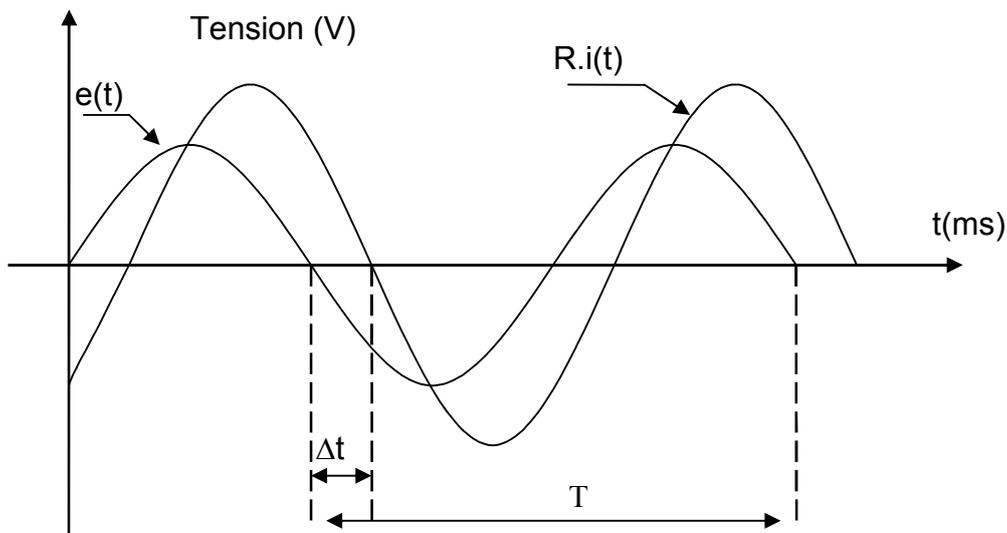
- Mettre sous tension l'oscilloscope
  - o Régler les « zéros » des deux voies au milieu de l'écran
  - o Régler la base de temps à 2,5ms/division ou 1ms/division ,
  - o Régler l'amplitude de chaque voie à 2V/division.
  - o Régler la synchro (menu trigger) sur la voie 1
- Mettre le GBF sous tension ; régler la tension  $e(t)$  (forme, amplitude, fréquence) en vous aidant de l'oscilloscope et du voltmètre.

2) Mesures

- Déterminer la valeur efficace  $I$  du courant dans le dipôle grâce à l'ampèremètre
- Visualiser sur l'écran de l'oscilloscope les tensions  $e(t)$  et  $u_R(t) = R \cdot i(t) = 330 \cdot i(t)$ .

Eventuellement réajuster la base de temps de manière à avoir un peu plus de une période visible.

En déduire le déphasage de  $e(t)$  par rapport à  $u_R(t)$  en utilisant une règle de trois comme indiqué ci-dessous :



$\Delta t$  est le décalage temporel entre les deux signaux ; or on désire déterminer le déphasage  $\varphi$ , c'est-à-dire le décalage angulaire. Sachant qu'une période ( $T$ ) correspond à un angle de  $360^\circ$  on va donc

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

Montrer que le déphasage entre  $e(t)$  et  $u_R(t)$  est le même que celui entre  $e(t)$  et  $i(t)$   
Le courant  $i(t)$  est-il en retard ou en avance par rapport à la tension  $e(t)$  ?

3) Exploitation

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  $\varphi$  qu'il introduit entre tension et courant

**Utilisation de la représentation de Fresnel**

Appelons  $u_R(t)$  la tension aux bornes de R ;  
 Appelons  $u_L(t)$  la tension aux bornes de L.

On considère le courant  $i(t)$  comme notre référence.

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

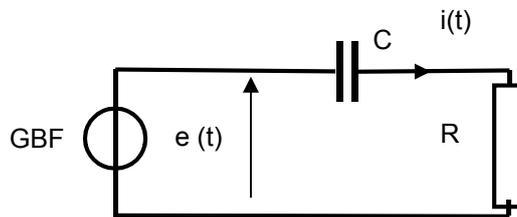
En déduire par construction le vecteur de Fresnel  $\vec{E}$  de la tension  $e(t)$ .

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

Comparer les résultats obtenus avec les valeurs pratiques obtenues précédemment.

**III- étude d'un dipôle capacitif en régime sinusoïdal permanent.**

**Montage**



$e(t)$ : tension sinusoïdale  
 $e(t) = E \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega \cdot t)$   
 $E = 4V$  valeur efficace de  $e(t)$   
 $f = 3000Hz$  fréquence de  $e(t)$

$R = 470\Omega$   
 $C = 100nF$

Reprenez le même travail que pour le montage précédent :

- schéma complet du montage avec connections de l'oscilloscope, de l'ampèremètre et du voltmètre
- câblage
- réglages de l'oscilloscope
- réglages du GBF
- mesures de la valeur efficace du courant  $I$  et du déphasage apporté par le circuit