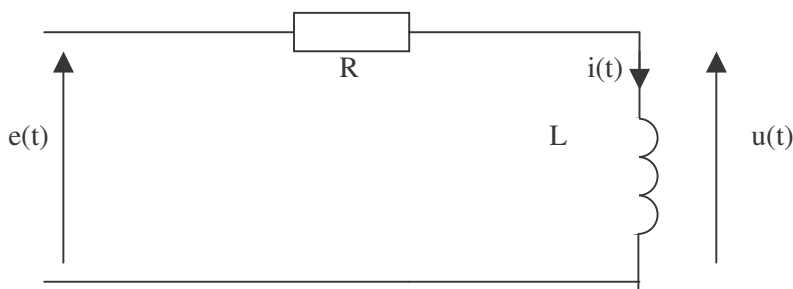


## T.P. numéro 4 : Dipôle RL en régime sinusoïdal à fréquence fixe : utilisation des complexes et de Fresnel.

**Buts du TP** : le but de ce TP est le rappel de l'utilisation des nombres complexes et de la représentation de Fresnel pour résoudre les problèmes où on trouve les dipôles RC et RL.

### I – Dipôle RL.

On considère le montage ci-dessous :



$R = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $L = 0,3 \text{ H}$ ,  $e(t)$  : sinusoïde de valeur efficace 2 V et de fréquence  $f = 200 \text{ Hz}$ .

#### I – 1) mesures.

Mesurer la valeur efficace de  $u(t)$  et celle de  $i(t)$  :  $U$  et  $I$ . Quel appareil utilise-t-on et en quelle position ?

Mesurer le déphasage entre  $u(t)$  et  $e(t)$  puis entre  $u(t)$  et  $u_R(t)$ ,  $u_R(t)$  étant la tension aux bornes de  $R$ .

Pour les mesures de déphasage, on expliquera la manière de procéder.

Montrer que le déphasage entre  $u(t)$  et  $u_R(t)$  est le même que celui entre  $u(t)$  et  $i(t)$ .

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

#### I – 2) utilisation des complexes.

On note encore avec une barre le complexe associé à la grandeur réelle : exemple  $\underline{u}$  est le complexe associé à  $u(t)$ .

Sachant que  $u(t)$  est sinusoïdale, on peut alors écrire  $u(t) = U \cdot \sqrt{2} \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi)$  et  $\underline{u} = [ U ; \varphi ]$

Rappeler la définition de l'impédance complexe pour un dipôle.

Pour la bobine  $L$ , que vaut l'impédance complexe notée  $Z_L$  ?

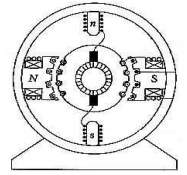
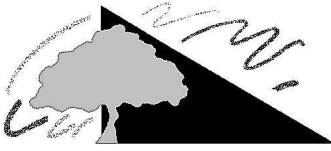
A l'aide de la loi des mailles, écrire la relation entre  $\underline{u}$ ,  $\underline{e}$ ,  $L$ ,  $R$  et  $\omega$ .

Sachant que  $\underline{e} = [ 2 ; 0^\circ ]$ , que  $L = 0.3 \text{ H}$  et que  $R = 1 \text{ k}\Omega$ , donner la valeur numérique de  $\underline{u}$  sous la forme  $[ U ; \varphi ]$

Comparer aux valeurs mesurées de  $U$  et de  $\varphi$

Ecrire alors  $\underline{i}$  en fonction de  $U$ ,  $\varphi$ ,  $L$  et  $\omega$ .

En déduire les valeurs du module et de l'argument de  $\underline{i}$  et comparer avec les valeurs mesurées du I-1) concernant  $i(t)$ .

**I-3) utilisation de la représentation de Fresnel.**

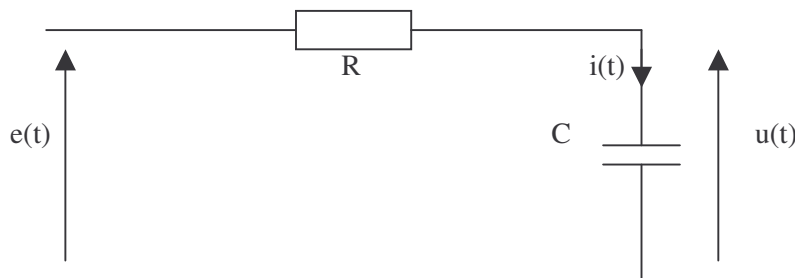
A l'aide des valeurs mesurées, tracer les vecteurs de Fresnel correspondants aux vecteurs  $u$  et  $i$  (on prendra  $i$  comme référence et on précisera bien les échelles)

Construire alors, à l'aide de la loi des mailles, le vecteur  $e$ .

Mesurer alors sur le graphique la longueur du vecteur  $e$ , ainsi que son angle par rapport à  $u$ .  
En déduire la valeur efficace de  $e(t)$ , ainsi que son déphasage par rapport à  $u(t)$ .

**II – Dipôle RC.**

On considère le montage ci-dessous :



$R = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $C = 100 \text{ nF}$ ,  $e(t)$  : sinusoïde d'amplitude 2 V et de fréquence  $f = 1 \text{ kHz}$ .

**II – 1) mesures.**

Mesurer la valeur efficace de  $u(t)$  et celle de  $i(t)$  :  $U$  et  $I$ .

Mesurer le déphasage entre  $u(t)$  et  $e(t)$  puis entre  $u(t)$  et  $u_R(t)$ ,  $u_R(t)$  étant la tension aux bornes de  $R$ .

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

**II – 2) utilisation des complexes.**

Pour le condensateur  $C$ , que vaut l'impédance complexe notée  $Z_C$  ?

A l'aide de la loi des mailles, écrire la relation entre  $\underline{u}$ ,  $\underline{e}$ ,  $C$ ,  $R$  et  $\omega$ .

Sachant que :  $e = [2 ; 0^\circ]$ , que  $C = 100 \text{ nF}$  et que  $R = 1 \text{ k}\Omega$ , donner la valeur numérique de  $\underline{u}$  sous la forme  $[U ; \varphi]$

Comparer aux valeurs mesurées de  $U$  et de  $\varphi$

Écrire la relation entre  $\underline{u}$ ,  $\underline{i}$  et  $Z_C$ .

Écrire alors  $\underline{i}$  en fonction de  $U$ ,  $\varphi$ ,  $C$  et  $\omega$ .

En déduire les valeurs du module et de l'argument de  $\underline{i}$  et comparer avec les valeurs mesurées du II-1) concernant  $i(t)$ .

**II-3) utilisation de la représentation de Fresnel.**

A l'aide des valeurs mesurées, tracer les vecteurs de Fresnel correspondants aux vecteurs  $u$  et  $i$  (on prendra  $i$  comme référence et on précisera bien les échelles)

Construire alors, à l'aide de la loi des mailles, le vecteur  $e$ .

Mesurer alors sur le graphique la longueur du vecteur  $e$ , ainsi que son angle par rapport à  $u$ .

En déduire la valeur efficace de  $e(t)$ , ainsi que son déphasage par rapport à  $u(t)$ .