

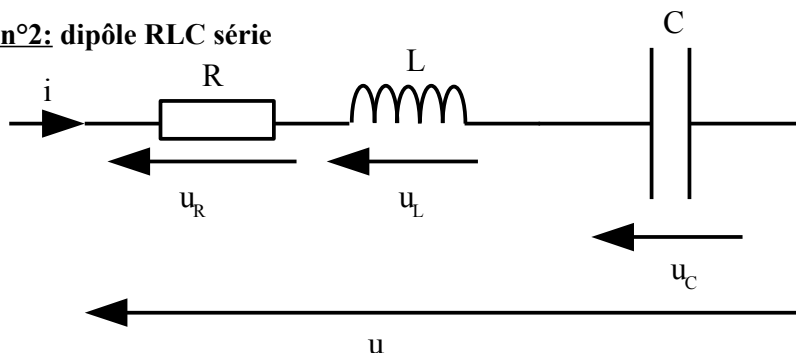
### Exercices sur les associations séries de dipôles en régime sinusoïdal

#### Exercice n°1: bobine réelle

Une bobine d'inductance  $L = 10 \text{ mH}$  et de résistance interne  $r = 3,6 \Omega$  est traversée par un courant sinusoïdal alternatif, de fréquence  $f = 200 \text{ Hz}$  et d'intensité efficace  $I = 100 \text{ mA}$ .

- 1- Dessinez le modèle équivalent série de cette bobine.
- 2- Calculez son impédance  $Z$ .
- 3- Déterminez la valeur efficace de la tension aux bornes de cette bobine.
- 4- Déterminez le déphasage  $\varphi$  du courant par rapport à cette tension.

#### Exercice n°2: dipôle RLC série



- 1- Construisez la représentation de Fresnel de l'association série ci-dessus. Prenez des vecteurs de longueurs quelconques, et placez le vecteur  $\vec{I}$  sur l'axe  $Ox$ .
- 2- Déterminez l'expression de  $Z$ , impédance équivalente du dipôle RLC, en fonction de  $R$ ,  $L$ ,  $C$  et  $\omega$ , pulsation des tensions et courant du montage.
- 3- Déterminez l'expression de  $\tan \varphi$ , où  $\varphi$  est le déphasage de  $i$  par rapport à  $u$ .
- 4- Discutez du signe de  $\varphi$  en fonction de  $L$ ,  $C$  et  $\omega$ .

#### Exercice n°3: dipôle RC

Une portion de circuit comprend en série un condensateur de capacité  $C = 100 \mu\text{F}$  et une résistance  $R = 25 \Omega$ . Un GBF impose à cette portion de circuit une tension sinusoïdale de valeur efficace  $U$  constante et de fréquence  $f$ . Pour une valeur particulière  $f_0$  de la fréquence  $f$ , l'intensité efficace  $I$  du courant traversant le circuit a la valeur  $I_0 = 0,72 \text{ A}$  et la tension efficace aux bornes du condensateur est égale à  $U_{C0} = 7,2 \text{ V}$ .

- 1- Calculez l'impédance  $Z_{C0}$  du condensateur pour  $f = f_0$ .
- 2- Calculez la fréquence  $f_0$  de la tension d'alimentation.
- 3- Déterminez l'impédance équivalente  $Z_0$  de la portion de circuit AB.
- 4- Calculez la valeur efficace  $U$  de la tension d'alimentation.

#### Exercice n°4: dipôle RC

Un condensateur et une résistance sont placés tous deux en série avec un générateur délivrant une tension sinusoïdale  $u$ . La tension efficace aux bornes du condensateur est  $U_C = 40 \text{ V}$ , celle aux bornes de la résistance est  $U_R = 30 \text{ V}$ .

- 1- Quelle est la valeur efficace  $U$  de la tension aux bornes de l'ensemble ?
- 2- Quel est le déphasage  $\varphi$  de l'intensité  $i$  du courant dans le circuit par rapport à la tension  $u$  ?

#### Exercice n°5: dipôle RLC

Une portion de circuit AB comprend en série un condensateur de capacité  $C = 20 \mu\text{F}$ , une résistance  $R = 470 \Omega$  et une bobine d'inductance  $L = 1,0 \text{ H}$  (de résistance négligeable). Une source de tension impose une tension

$$u(t) = 100\sqrt{2} \sin(100\pi \cdot t + \varphi) \text{ à cette portion de circuit.}$$

- 1- Calculez la valeur efficace  $I$  de l'intensité  $i$  du courant traversant le circuit.
- 2- Calculez le déphasage  $\varphi$  de l'intensité  $i$  du courant par rapport à la tension d'alimentation  $u$ .
- 3- En déduire l'expression horaire de l'intensité  $i$ .
- 4- Calculez les valeurs efficaces des tensions aux bornes des différents éléments.

#### Exercice n°6: dipôle RLC à la résonance

On reprend la portion de circuit de l'exercice 3. On place en série avec les dipôles une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable. Pour la fréquence  $f_0 = 160 \text{ Hz}$  et  $U = 19 \text{ V}$  (réglages du GBF), la tension  $u$  d'alimentation et l'intensité  $i$  du courant qui le traverse sont en phase.

- 1- Quel phénomène observe-t-on ?
- 2- Calculez l'inductance  $L$  de la bobine.
- 3- Calculez la valeur efficace du courant  $I$  dans ces conditions.

**Exercice n°7 : association série**

Un dipôle AB, constitué d'une bobine d'inductance  $L$  et d'une résistance  $r$ , est alimenté par une tension sinusoïdale  $u$  de fréquence  $f = 200 \text{ Hz}$ .

On mesure la valeur efficace  $I$  du courant  $i$ , la valeur efficace  $U$  de la tension  $u$ , et, la valeur absolue de  $\varphi$ , déphasage de  $i$  par rapport à  $u$ .

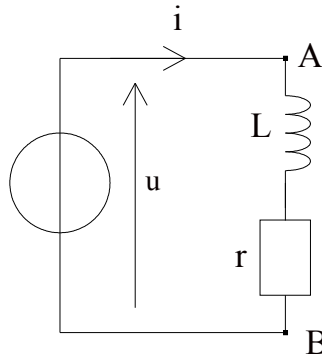
On trouve  $I = 0,45 \text{ A}$ ,  $U = 80 \text{ V}$  et  $\varphi = 60^\circ$ .

1- **Placez** sur un schéma du montage (à refaire sur votre copie) les branchements à l'oscilloscope si l'on souhaite visualiser la tension  $u$  sur la voie 1, et la tension  $u_r = r.i$  sur la voie 2. **Placez** également les appareils permettant de mesurer  $I$  et  $U$ , en précisant bien leur position.

2- **Tracez** les vecteurs de Fresnel  $\vec{I}$  et  $\vec{U}$  en plaçant  $\vec{I}$  sur l'axe horizontal (échelles choisies:  $0,05 \text{ A/cm}$  et  $10 \text{ V/cm}$ ).

3- **En déduire** les vecteurs de Fresnel  $\vec{U}_r$  et  $\vec{U}_L$  puis les valeurs efficaces  $U_r$  et  $U_L$ .

4- On donne  $U_r = 40 \text{ V}$  et  $U_L = 70 \text{ V}$ . **Déterminer** les valeurs de  $r$  et de  $L$ .

**Exercice n°8: circuit résonant**

Soit le circuit RLC série, avec  $R = 20 \Omega$ ,  $L = 0,10 \text{ H}$  et  $C = 40 \mu\text{F}$ .

1- **Calculez** la fréquence propre, ou fréquence de résonance, de ce circuit.

2- La tension efficace aux bornes du circuit est de  $110 \text{ V}$ .

**Calculez** l'intensité efficace  $I$  du courant à cette fréquence.

