

## Circuits en régime sinusoïdale forcé

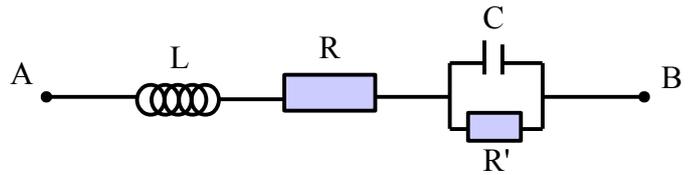
(A faire pour le lundi 7 : exercices 1 et 2 ; pour mercredi 9 : exercices 3 ; pour vendredi 10 : exercices 4 et 5)

### 1. Impédance équivalente

On considère le tronçon AB ci-contre:

Trouver la résistance  $R_1$  et l'inductance  $L_1$  qu'il faudrait placer en série pour avoir une impédance équivalente au dipôle AB.

*Rep.*:  $R_1 = R + \frac{R'}{1 + (R' C \omega)^2}$  et  $L_1 = L - \frac{R'^2 C}{1 + (R' C \omega)^2}$

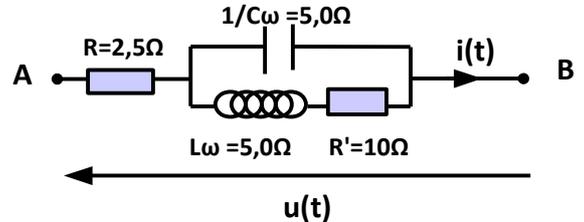


### 2. Détermination de i(t)

Le dipôle AB ci-contre est soumis à la tension  $u(t) = 100 \cos(1000t)$ . Déterminer l'expression numérique de  $i(t)$  sous la forme:  $i(t) = I_m \cos(1000t + \psi)$ .

On utilisera directement pour les calculs, les valeurs numériques fournies.

*Rep.*:  $i(t) = \frac{20}{\sqrt{2}} \cos(1000t + \frac{\pi}{4})$



### 3. Étude d'un oscillogramme

Un générateur basse fréquence délivre une tension sinusoïdale  $e(t)$  dans le circuit représenté ci-contre.

On veut observer les tensions  $u_1(t)$  sur la voie 1 et  $u_2(t)$  sur la voie 2 d'un oscilloscope.

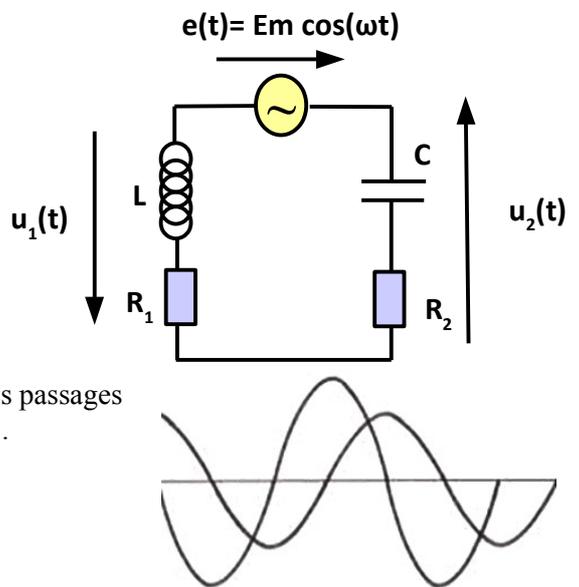
1. Représenter les branchements de l'oscilloscope permettant cette observation. Doit-on utiliser un GBF à masse flottante? quelle fonction doit-on utiliser sur la voie 1 ?

2. Quel couplage doit-on utiliser sur les 2 voies pour couper toute éventuelle composante continue ?

3. L'allure de l'oscillogramme est représentée ci-contre. On constate que les passages par zéro de  $u_1(t)$  et  $u_2(t)$  ont lieu à des instants temporellement équidistants .

- a) Quelle est le déphase entre les 2 voies ?
- b) Identifier les 2 voies ?
- c) En déduire une relation entre  $L$ ,  $C$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .

*Rep.*:  $\frac{L}{C} = R_1 R_2$ .



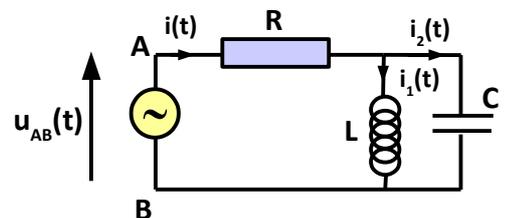
### 4. Circuit R-L//C

On considère le réseau ci-contre:

1) Déterminer l'impédance du dipôle AB.

2) On impose  $u_{AB} = U_0 \cos(\omega t)$ , en déduire  $i(t) = I_0 \cos(\omega t + \psi)$ . On exprimera  $I_0$  et  $\tan \psi$  en fonction de  $U_0$ ,  $L$ ,  $C$ ,  $R$  et  $\omega$ .

3) Déduire  $i_1(t) = I_{01} \cos(\omega t + \psi_1)$  et  $i_2(t) = I_{02} \cos(\omega t + \psi_2)$ . On exprimera  $I_{01}$  et  $I_{02}$  en fonction de  $I_0$ ,  $L$ ,  $C$ , et  $\omega$ . On exprimera  $\psi_1$  et  $\psi_2$  en fonction de  $\psi$ .



### 5. Pont de Maxwell

1. Déterminer la condition d'équilibre du pont ci-contre en fonction de  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$  et  $Z_4$ .

2. On suppose que :

- $Z_1$  est une résistance  $R_1$
- $Z_3$  est une résistance  $R_3$ ;
- $Z_2$  une inductance  $L$  en série avec une résistance  $R_2$
- $Z_4$  une capacité  $C$  en parallèle avec est une résistance  $R_4$

- a) Traduire la condition d'équilibre du pont.
- b) En déduire l'utilisation d'un tel montage.

