

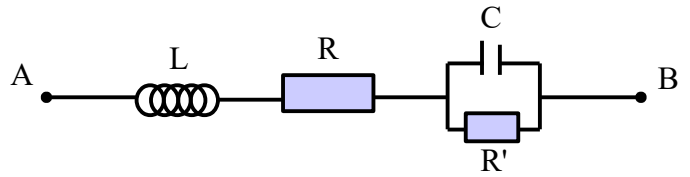
## Circuits en régime sinusoïdale forcé

### 1. Impédance équivalente ☺

On considère le tronçon AB ci-contre:

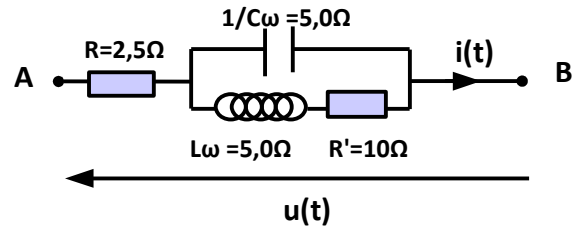
Trouver la résistance  $R_1$  et l'inductance  $L_1$  qu'il faudrait placer en série pour avoir une impédance équivalente au dipôle AB.

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



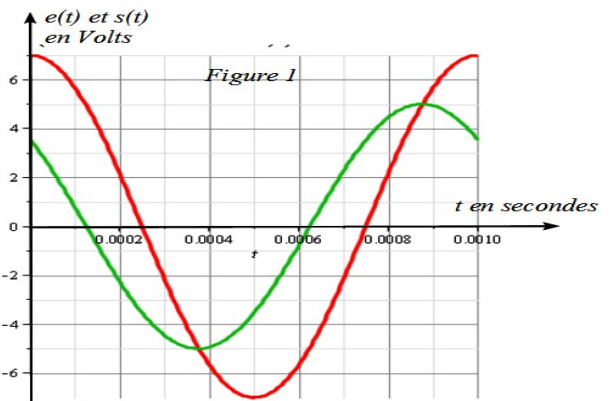
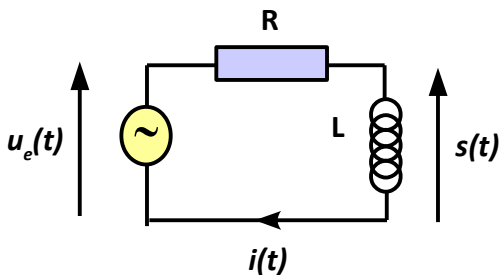
### 2. Détermination de i(t) ☺☺

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. Etude d'un circuit RL ☺☺

On considère le circuit RL ci-dessous, où le générateur délivre une tension:  $u_e(t) = E_m \cos(2\pi f t)$



On pose  $s(t) = S_m \cos(2\pi f t + \varphi)$ .

1. Quelles sont les amplitudes complexes  $\underline{U}_e$  et  $\underline{S}$  associées à  $u_e(t)$  et  $s(t)$  ?
2. Exprimer  $\underline{S}$  en fonction de  $\underline{U}_e$ . En déduire l'expression de  $S_m$  en fonction de  $E_m$ ,  $R$ ,  $L$  et  $\omega$ , puis établir l'expression de  $\tan \varphi$  en fonction de  $R$ ,  $L$  et  $\omega$ .
3. On dispose d'un oscilloscope pour observer les tensions  $e(t)$  et  $s(t)$ . Représenter les connexions nécessaires pour observer  $e(t)$  sur la voie 1 et  $s(t)$  sur la voie 2.

Les connexions correctement effectuées, on observe l'oscillogramme de la figure 1.

4. Quelle est la fréquence  $f$  des 2 signaux ?
5. D'après l'étude de la question 2, quel signal correspond à  $e(t)$  et à  $s(t)$  ?
6. Quelle est le déphasage entre les 2 signaux ? En déduire l'expression de  $L$  en fonction de  $f$  et  $R$ . Calculer  $L$  sachant que  $R = 50\Omega$ .
7. Montrer que:  $E_m = S_m \sqrt{2}$ .
8. Quelle est l'amplitude  $I_m$  du courant  $i(t)$  et son déphasage par rapport à  $e(t)$  ?

Rep.:  $S_m = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + L^2\omega^2}} E_m$ ;  $\tan \varphi = \frac{L\omega}{R}$

### 4. Étude d'une résonance ☺☺

On considère le circuit ci-contre en régime sinusoïdal forcé alimenté par un générateur délivrant une tension  $e(t) = E_0 \cos(\omega t)$ .

- 1) Donner l'expression de l'amplitude complexe associée à la tension  $s(t) = S_m \cos(\omega t + \varphi)$  aux bornes de la bobine.
- 2) Montrer qu'il y a un phénomène de résonance pour la tension  $s(t)$ . Déterminer la pulsation  $\omega_0$  à laquelle il y a résonance. Tracer  $S_m(\omega)$
- 3) Déterminer la bande passante correspondante. En déduire le facteur de qualité  $Q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega}$ .
- 4) Quel est le déphasage à la résonance? Tracer  $\varphi(\omega)$
- 5) Comparer cette résonance à la résonance d'intensité du circuit RLC série.

