

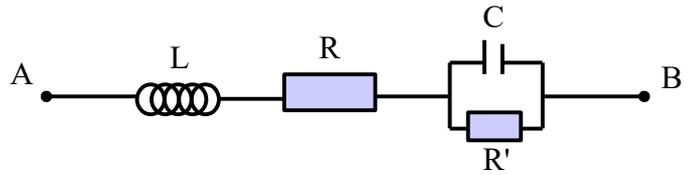
Circuits en régime sinusoïdale forcé

1. Impédance équivalente ☺

On considère le tronçon AB ci-contre:

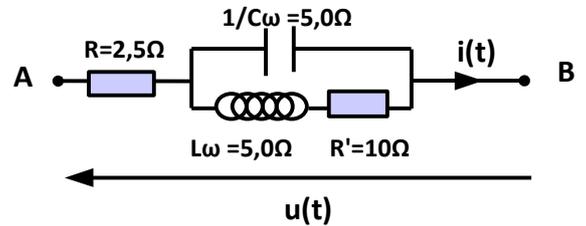
Trouver la résistance R_1 et l'inductance L_1 qu'il faudrait placer en série pour avoir une impédance équivalente au dipôle AB.

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



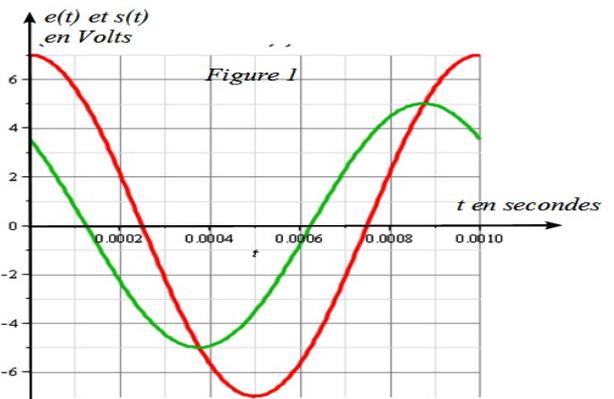
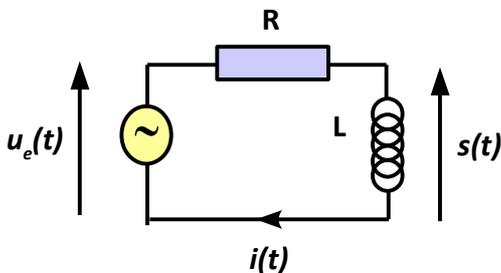
2. Détermination de i(t) ☺☺

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 ω , puis établir l'expression de $\tan \varphi$ en fonction de R , L et ω .
3. On dispose d'un oscilloscope pour observer les tensions $e(t)$ et $s(t)$. Représenter les connections nécessaires pour observer $e(t)$ sur la voie 1 et $s(t)$ sur la voie 2.

Les connections 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 ω_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.

