

TEST10 - Électricité

⚠ → Encadrer les résultats

1. Donner l'impédance équivalente d'un circuit RLC série.
2. Établir le déphasage $\Delta\varphi$ de la tension u_L aux bornes d'une bobine par rapport à l'intensité i du courant qui la traverse. On veut $\Delta\varphi = \varphi_{u_L} - \varphi_i$.
3. Tracer sur le même graphe $u_L(t)$ et $i(t)$ dans le cas où $\varphi_i = 0$.
4. Définir le phénomène de résonance.
5. Soit un circuit RLC série soumis à une tension $e(t) = E \cos(\omega t)$. Établir l'expression de l'amplitude I du courant en fonction de E , ω , R , L et C .

Corrigé

1. $\underline{Z} = R + jL\omega + \frac{1}{jC\omega} = R + j\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)$

2. On a, en convention récepteur :

$$\underline{u_L} = jL\omega \underline{i}$$

soit :

$$\arg(\underline{u_L}) = \arg(jL\omega) + \arg(\underline{i})$$

soit de manière classique :

$$\omega t + \varphi_{u_L} = \frac{\pi}{2} + \omega t + \varphi_i$$

soit alors :

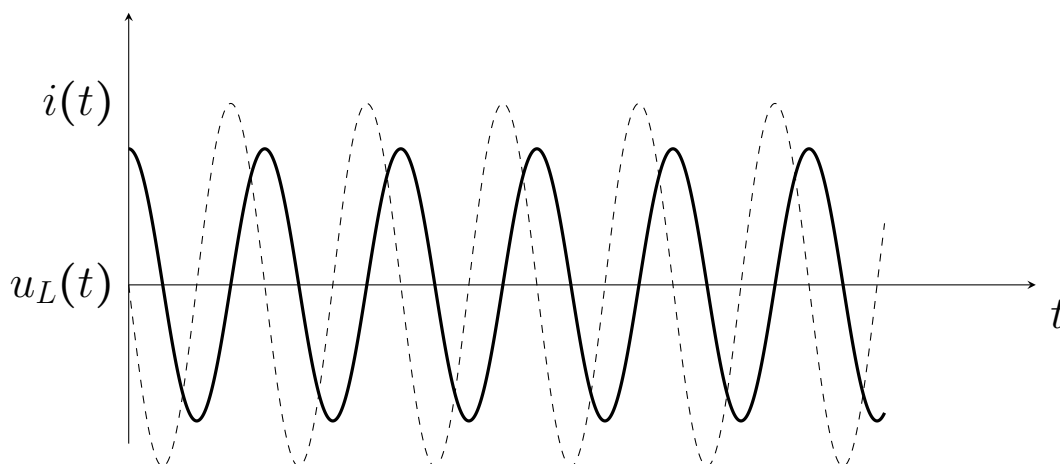
$$\Delta\varphi = \varphi_{u_L} - \varphi_i = \frac{\pi}{2}$$

3. Voici le graphe demandé, si $\varphi_i = 0$, on a :

$$i(t) = I \cos(\omega t)$$

qui commence à I . Et un déphasage de $\pi/2$ pour $u_L(t)$ qui commence donc à 0.

$$u_L(t) = U \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$



4. Voir cours.

5. On a :

$$\underline{e} = \underline{u_R} + \underline{u_L} + \underline{u_C}$$

soit :

$$\underline{e} = \left(\underline{Z_R} + \underline{Z_L} + \underline{Z_C} \right) \underline{i}$$

en remplaçant par les définitions :

$$\underline{e} = \left(R + jL\omega + \frac{1}{jC\omega} \right) \underline{i}$$

Or $1/j = -j$!

$$\underline{e} = \left(R + j \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right) \right) \underline{i}$$

On passe aux modules :

$$E = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)^2} I$$

finalement :

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)^2}}$$