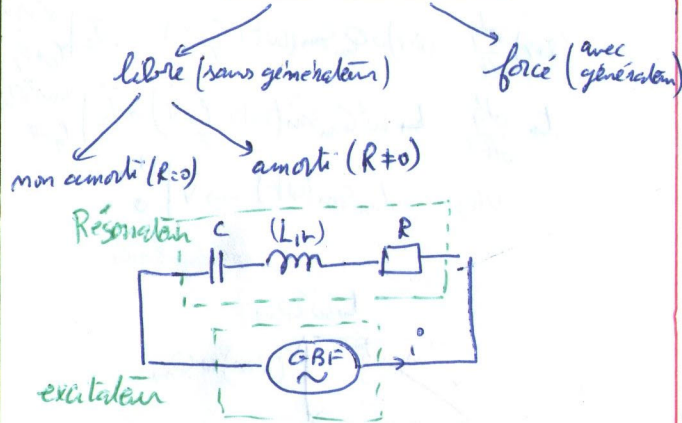


## RLC (oscillateur électrique)



Q<sub>1</sub>: Déterminer l'éq différentielle en fonction de i:

D'après la loi des mailles:  $U_C + U_L + U_R = u(t)$

$$\frac{q}{C} + L \frac{di}{dt} + r i + R i = u(t)$$

$$L \frac{di}{dt} + (R+r)i + \frac{1}{C} \int i dt = u(t)$$

Q<sub>2</sub>: faire la construction de Fresnel:

$i(t)$  et  $u(t)$  sont deux fonctions sinusoïdales

$$i(t) = I_m \sin(\omega t + \varphi_i)$$

$$u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi_u)$$

Rappel:

	amplitude	phase
dérivée	$\omega$	$+\frac{\pi}{2}$
primitive	$1/\omega$	$-\frac{\pi}{2}$

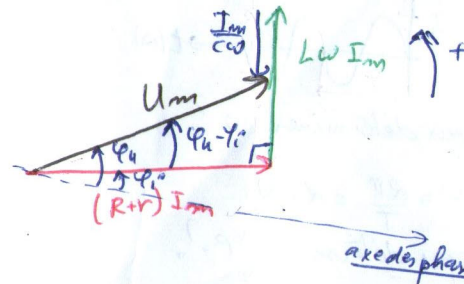
$$(R+r) i(t) = (R+r) I_m \sin(\omega t + \varphi_i) \rightarrow \vec{V}_1 \mid \varphi_i$$

$$L \frac{di}{dt} = L \omega I_m \sin(\omega t + \varphi_i + \frac{\pi}{2}) \rightarrow \vec{V}_2 \mid \varphi_i + \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{1}{C} \int i dt = \frac{I_m}{\omega C} \sin(\omega t + \varphi_i - \frac{\pi}{2}) \rightarrow \vec{V}_3 \mid \varphi_i - \frac{\pi}{2}$$

## Oscillateur électrique forcé

$$u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi_u) \rightarrow \vec{V} \mid \varphi_u$$



D'après Pythagore:  $U_m^2 = ((R+r)I_m)^2 + (L\omega I_m - \frac{I_m}{\omega C})^2$

$$U_m^2 = \left[ (R+r)^2 + \left( L\omega - \frac{1}{\omega C} \right)^2 \right] I_m^2$$

donc

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

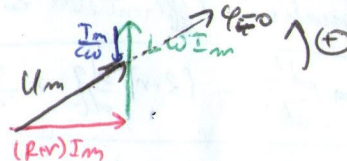
$$\tan(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{(L\omega - \frac{1}{\omega C}) I_m}{(R+r) I_m}$$

Q<sub>3</sub>: faire les 3 cas de Fresnel:

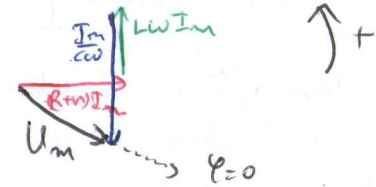
on a 3 cas de Fresnel, et souvent on prend  $\varphi_u = 0$

1<sup>er</sup> cas: Circuit inductif:  $L\omega > \frac{1}{\omega C}$ ;

$$\omega > \omega_0; N > N_0; \varphi_u > \varphi_i$$

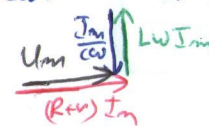


2<sup>ème</sup> cas: circuit capacitif:  $L\omega < \frac{1}{\omega C}$ ;  $\omega < \omega_0$ ;  $N < N_0$ ;  $\varphi_u < \varphi_i$



3<sup>ème</sup> cas: circuit résistif: c'est le plus important

$$L\omega = \frac{1}{\omega C}; \omega = \omega_0; N = N_0; \varphi_u = \varphi_i$$

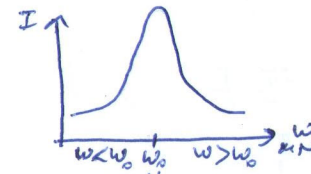


Définition: l'impédance:  $Z = \frac{U_m}{I_m} = \sqrt{(R+r)^2 + \left( L\omega - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$

Q<sub>4</sub>: Résonance d'intensité: circuit résistif

$$L\omega = \frac{1}{\omega C}; \omega = \omega_0; N = N_0; \varphi_u = \varphi_i$$

$$Z = R+r$$



C R I

à la Résonance d'intensité on parle de coefficient de surtension:

$$Q = \frac{U_m}{U_m} = \frac{L\omega_0 I_m}{U_m} = \frac{L\omega_0}{Z} = \frac{L\omega_0}{R+r}$$

$$Q = \frac{U_m}{U_m} = \frac{\frac{I_m}{\omega_0 C}}{U_m} = \frac{I_m}{\omega_0 U_m} = \frac{1}{\omega_0 (R+r)}$$