$$\underline{Z}_1 = \frac{R}{1+jRC\omega} \qquad \underline{Z}_2 = \frac{jRL\omega}{R+jL\omega}$$

III Réseaux linéaires en RSF

1) T° Th → N / N → Th

(idem ϵ_2)

2) Thé de superposition

(idem ϵ_2)

3) LNTP et Thé de Millman

(idem ϵ_2)

à condition de travailler en notat° complexe

LNTP :

$$\boxed{\sum_k \frac{\underline{V}_k - \underline{V}_N + \varepsilon_k \underline{E}_k}{\underline{Z}_k} + \sum_{k'} \varepsilon_{k'} \underline{N}_{k'} = 0}$$

branches ne contenant aucun C ém — branches contenant un C ém

$\underline{E}_k$? $e_k(t) = E_{mk} \cos(\omega t + \varphi_{ek}) \rightarrow \underline{e}_k = E_{mk} e^{j\varphi_k} e^{j\omega t}$

$= \underline{E}_k e^{j\omega t}$

$\underline{N}_k$? $\eta_k = N_{mk'} \cos(\omega t + \varphi_{\eta k'})$

$\underline{\eta}_{k'} = N_{mk'} e^{j\varphi_{\eta k'}} e^{j\omega t}$

$= \underline{N}_{k'} e^{j\omega t}$

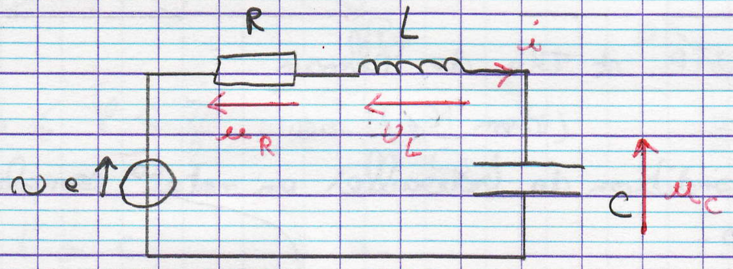
Théorème de Millman : au noeud N

$$\boxed{\underline{V}_N = \frac{\sum_k \frac{\underline{V}_k + \varepsilon_k \underline{E}_k}{\underline{Z}_k} + \sum_{k'} \varepsilon_{k'} \underline{\eta}_{k'}}{\sum_k \frac{1}{\underline{Z}_k}}}$$

IV Circuit RLC série en RSF

1) Montage

(S) <=>



source : $e = E_m \cos(\omega t + \varphi_e)$ choix $\varphi_e = 0$

réponse $i = I_m \cos(\omega t + \varphi_i)$

$$u_R = U_{Rm} \cos(\omega t + \varphi_{u_R})$$
$$= R.i = \underbrace{R\, I_m}_{U_{Rm}} \cos(\omega t + \varphi_i)$$

↳ étudier la réponse en courant revient à étudier la réponse en tension aux bornes de R

De plus :

$$u_L = U_{Lm} \cos(\omega t + \varphi_{uL})$$

$$u_C = U_{Cm} \cos(\omega t + \varphi_{uC})$$

Rmq: simplification des notations

$$\varphi_{u_R} = \varphi_R = \varphi_i \qquad \varphi_{u_C} = \varphi_C \qquad \varphi_{u_L} = \varphi_L$$

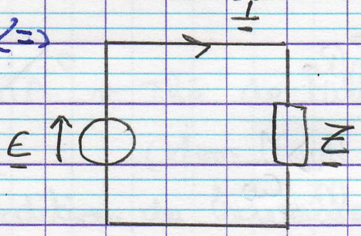
$\varphi_i = \varphi_i - \cancel{\varphi_e}$ déphasage de $i(t)$ p/r à $e(t)$

$\varphi_L = \varphi_L - \cancel{\varphi_e}$ " " $u_L(t)$ " "

$\varphi_C = \varphi_C - \cancel{\varphi_e}$ " " $u_C(t)$ " "

2) Impédance du circuit RLC série

(s) $\Leftrightarrow$



avec

$$\underline{e} = E_m e^{j\omega t} = \underline{E}\, e^{j\omega t}$$

$$\boxed{\underline{E} = E_m}$$

$$\underline{i} = I_m e^{j(\omega t + \varphi_i)} = \underline{I}\, e^{j\omega t}$$

$$\boxed{\underline{I} = I_m e^{j\varphi_i}}$$

Impédance complexe du circuit RLC série:

$$\boxed{\underline{Z} = \frac{\underline{E}}{\underline{I}} = Z e^{j\varphi}}$$

$\varphi = \cancel{\varphi_e} - \varphi_i$ déphasage de e p/r à i

3 impédances en série:

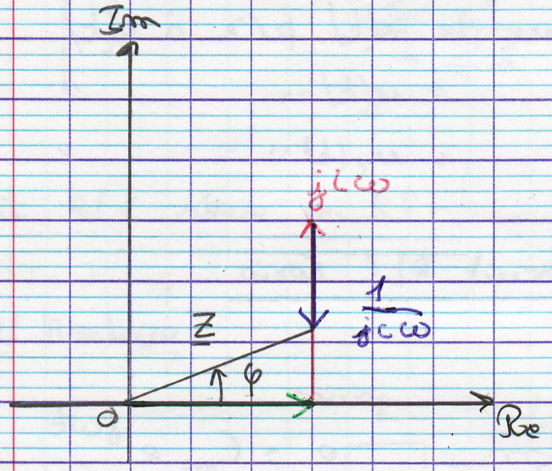
$$\underline{Z} = R + jL\omega + \frac{1}{jC\omega}$$

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

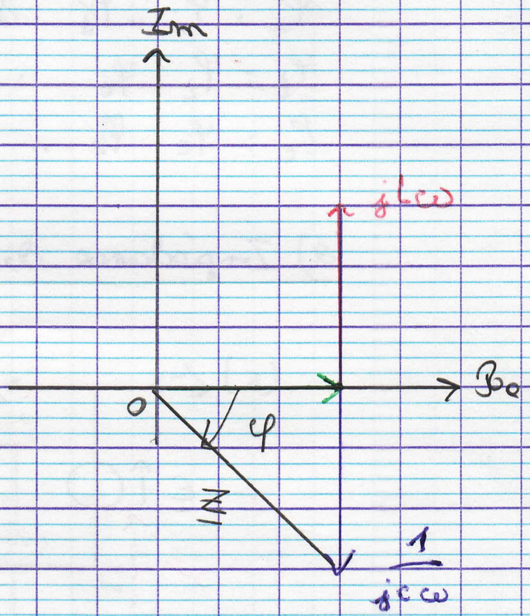
rappel: $\frac{1}{j} = -j$

On sait établir (cf E_3) : $\boxed{\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}}$ ← pulsation propre en $rad.s^{-1}$

$$\boxed{Q = \frac{L\omega_0}{R} = \frac{1}{RC\omega_0} = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}}$$ ← facteur de qualité (sans dimension)



$0 \leq \varphi < \frac{\pi}{2}$: cas où $L\omega > \frac{1}{C\omega}$



$-\frac{\pi}{2} < \varphi \leq 0$: cas où $L\omega < \frac{1}{C\omega}$

$\forall \omega$, L ou C

$$\boxed{\cos\varphi > 0}$$

↳ $-\frac{\pi}{2} < \varphi < \frac{\pi}{2}$

↳ $\varphi = \arctan(\tan\varphi)$ donc $\cos\varphi = \frac{R}{\underline{Z}} > 0$

$$\sin\varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{\underline{Z}} \quad \geq 0 \text{ ou } \leq 0$$

$$\tan\varphi = \frac{Im(\underline{Z})}{Re(\underline{Z})} = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$$

d'où

$$\boxed{\varphi = \arctan\left(\frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}\right)}$$

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