- Comme en régime libre non amorti, les oscillations forcées d'un circuit **RLC série** sont sinusoïdales mais de fréquence **N** imposée par l'excitateur.
- La réponse d'un circuit série alimenté par un **G.B.F**, délivrant une tension excitatrice alternative sinusoïdale $u(t) = U_m.\sin(2\pi Nt + \varphi_u)$, est un courant alternatif sinusoïdal $i(t) = I_m.\sin(2\pi Nt + \varphi_i)$, de valeur maximale I_m et de phase initiale φ_i dépendant de la fréquence N des excitations et des grandeurs électriques caractéristiques **R**, **L** et **C** de l'oscillateur (résonateur).

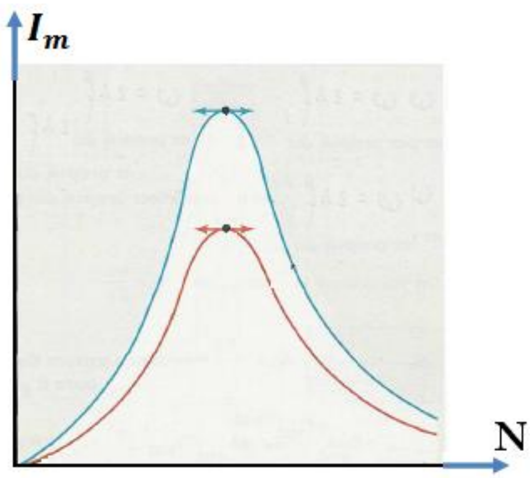
$$I_m = \frac{U_m}{\sqrt{R_T^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}} \qquad tg(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R_T}$$

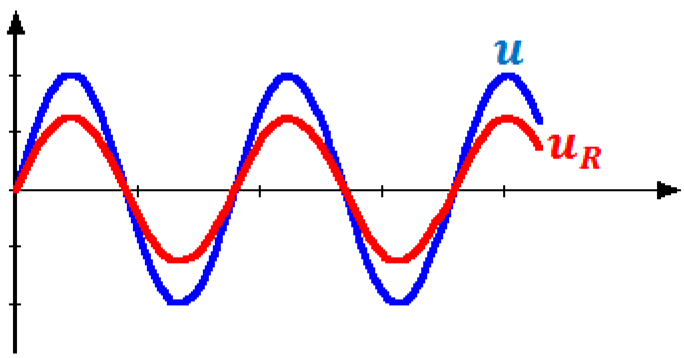
Avec $R_T = R + r$ résistance totale du circuit et $\omega = 2\pi N$

- La grandeur **Z** = $\sqrt{R_T^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$ est appelée l'impédance du circuit **RLC série**.
- Selon le signe de $(L\omega - \frac{1}{C\omega})$ ou du déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i$ entre $u(t)$ et $i(t)$ l'oscillateur électrique **RLC série** peut être **inductif**, **capacitif** ou **résistif**.
- En régime sinusoïdale forcé, la valeur maximal I_m de l'intensité du courant est d'autant plus élevée que l'amortissement R_T est plus faible.

+ La résonance d'intensité est obtenue pour une fréquence des excitations égale à la fréquence propre de l'oscillateur.

Condition de résonance d'intensité	Résultats importants à la résonance d'intensité
$LC\omega^2 = 1 \leftrightarrow \omega = \omega_0 \leftrightarrow N = N_0$	$Z = Z_{min} = R_T = R + r$ $(I_m)_{résonance} = I_0 = \frac{U_m}{R + r}$ $\Delta\varphi = 0 \leftrightarrow \varphi_u = \varphi_i$ $u(t)$ et $i(t)$ sont **<u>en phases</u>**





+ La résonance d'intensité d'un circuit **RLC série** peut être accompagnée d'une **surtension** aux bornes du condensateur, ou de la bobine, caractérisée par un quotient $Q > 1$ appelé dans ces conditions **facteur de surtension** (autrement : **facteur de qualité**) :

$$Q = \frac{U_C}{U} = \frac{U_L}{U} = \frac{1}{(R+r)C\omega_0} = \frac{L\omega_0}{R+r} = \frac{1}{R+r}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

+ En régime sinusoïdal forcé, la puissance électrique moyenne **P** d'un circuit **RLC série** est la valeur moyenne prise par sa puissance instantanée **p(t)** durant une période :

$$P = \frac{U_m I_m}{2}\cos(\Delta\varphi) = U.I\cos(\Delta\varphi) = R_T.I^2$$

+ Comme la résonance d'intensité, la résonance de puissance est obtenue pour une fréquence des excitations égale à la fréquence propre de l'oscillateur.

→ Le **facteur de puissance** est défini par : $\cos(\Delta\varphi) = \frac{R+r}{Z}$

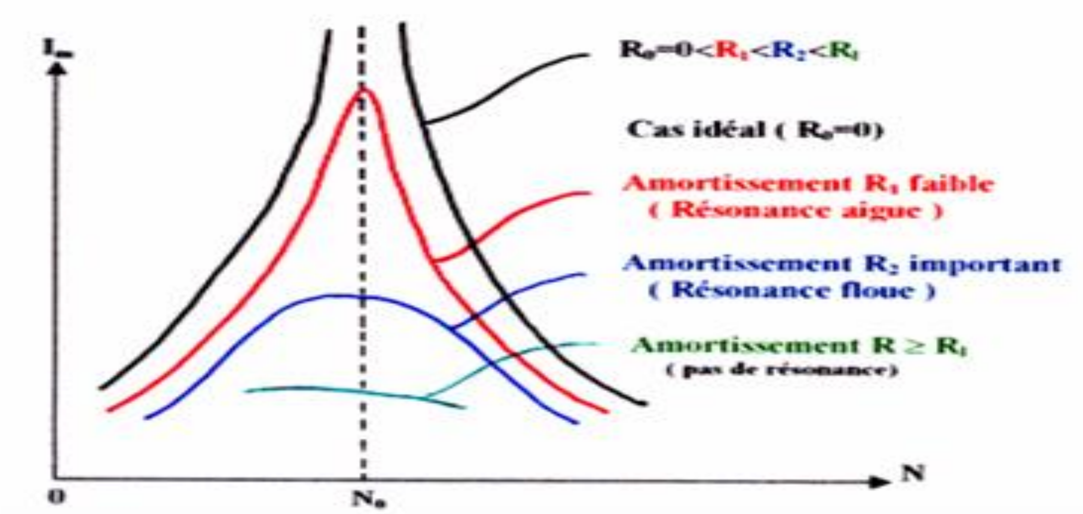
→ Si on désigne par $\mathbf{P_0}$ la puissance moyenne perdue par **effet Joule** dans les lignes d'alimentation de résistance $\mathbf{R_0}$, on a : $P_0 = R_0.I^2$ avec $I = \frac{P}{U\cos(\Delta\varphi)}$

Il vient que : $P_0 = R_0.\frac{P^2}{U^2.\cos^2(\Delta\varphi)}$ comme **P**, **U** et $\mathbf{R_0}$, sont imposées par le réseau de distribution **S.T.E.G**, alors pour diminuer $\mathbf{P_0}$ il faut augmenter le facteur de puissance ($\cos(\Delta\varphi) > 0{,}8$).

→ Par conséquent, les pertes par effet Joule dans les lignes d'alimentation sont d'autant plus faibles que le facteur de puissance est plus élevé.

+ Influence de la résistance totale du circuit sur la résonance :

A la résonance d'intensité $I_m = \frac{U_m}{R}$; $\mathbf{I_m}$ est d'autant plus grande que **R** est plus petite.



+ Quelque soit l'amortissement, la fréquence de résonance reste toujours égale à la fréquence propre du résonateur (circuit **RLC** série).

→ Les différents cas envisagées pour les **schémas de Fresnel** devraient être **expliquées** clairement d'une **façon physique** et également selon l'**aspect mathématique.**