

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

$$U(t) = U_m \cos(\omega t)$$

$$p(t) = u(t) \times i(t)$$

$$p(t) = \frac{1}{2} U_m I_m [\cos(2\omega t + \varphi) + \cos \varphi]$$

on a

$$\max(p) = \frac{1}{2} U_m I_m [1 + \cos \varphi]$$

$$\min(p) = \frac{1}{2} U_m I_m [\cos(\varphi) - 1]$$

$$\text{car } -1 < \cos(2\omega t + \varphi) < 1$$

$$\langle p(t) \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T p(t) dt$$

donc

$$\langle p(t) \rangle = \frac{1}{2} U_m I_m [\cos \varphi]$$

$$\text{Or } U = U_m / \sqrt{2} ; I = I_m / \sqrt{2} :$$

$$P = UI \cos \varphi$$

La puissance moyenne consommée dans un circuit passif

$$P = R I^2 = R (I_m)^2 / 2$$

$$\text{Or } i(t) = I_m \exp(j\omega t)$$

$$P = R \cdot i(t) i^*(t) / 2$$

avec $i^*(t)$ est le nombre complexe conjugué de $i(t)$

Par analogie on appelle puissance complexe dans un dipôle:

$$\begin{aligned} p_- &= u_- \cdot i_-^* / 2 = Z_- \cdot i_- (t) \cdot i_-^* / 2 = Z \cdot I^2 \\ &= R \cdot I^2 + j \cdot X \cdot I^2 \end{aligned}$$

$$p_- = P + jQ$$

P est appelée partie active de la puissance, et $Q = X I^2$ est la partie réactive.

Resonance

La résonance correspond à un maximum d'intensité du courant, donc à une impédance minimale

$$Z_- = R + jL\omega + 1/(jC\omega)$$

u l'impédance du dipôle équivalent :

$$Z = |Z| = R \sqrt{1 + (L\omega - 1/C\omega)^2}$$

Bande passante

on a $Z = U_m / I$ Quand $I = I_m / \sqrt{2}$

$$Z = U_m / (I_m / \sqrt{2})$$

alors $Z = R \cdot \sqrt{2}$

on déduit que $R^2 = (L\omega - 1/C\omega)^2$

$$\Rightarrow L\omega^2 \pm RC\omega - 1 = 0$$

cette équation a 4 solutions deux d'entre eux sont négatifs, nous les éliminons:

$$\omega_{c1} = (-RC + \sqrt{R^2 C^2 + 4LC}) / 2LC$$

et

$$\omega_{c2} = (RC + \sqrt{R^2 C^2 + 4LC}) / 2LC$$

- $Q = \omega_0 / (\omega_{c1} - \omega_{c2}) = f_0 / (f_{c1} - f_{c2})$ est appelé facteur de qualité ou sélectivité du circuit.
-
- $Q = 1 / R \cdot L \cdot C$
- **Etude de déphasage**
- $\varphi = \arg(Z) = \arctan (L\omega - 1/C\omega / R)$
 - sign de φ dépend de $L\omega - 1/(C\omega)$