

SPS

Q1) pour $\omega \rightarrow 0$
 bobine $\rightarrow$ fil
 condensateur $\rightarrow$ circuit ouvert
 $i = 0$

$\rightarrow i(\omega \rightarrow 0) = 0$

pour $\omega \rightarrow \infty$
 bobine $\rightarrow$ circuit ouvert
 condensateur $\rightarrow$ fil
 $i = 0$

$i(\omega \rightarrow \infty) = 0$

Q2) $i(t) = I_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi) \rightarrow \underline{i}(t) = \underline{I_0} \cdot e^{j\varphi} \cdot e^{j\omega t} = \underline{I_0} \cdot e^{j\omega t}$

Q3)
$$\begin{aligned} \underline{Z} &= \underline{Z}_L + \underline{Z}_R + \underline{Z}_C \\ &= j\omega L + R + \frac{1}{j\omega C} \\ &= \frac{1 + jRC\omega + j^2\omega^2 LC}{j\omega C} \end{aligned}$$

$\rightarrow \underline{Z} = R \cdot \frac{1 + jRC\omega + j^2\omega^2 LC}{jRC\omega}$

Q4: circuit équivalent

$$\underline{I_0} = \frac{\underline{E_0}}{\underline{Z}} = \frac{E_0}{R} \times \frac{jRC\omega}{1 + jRC\omega + j^2\omega^2 LC}$$

forme canonique proposée $\rightarrow \underline{I_0} = \frac{E_0/R}{\frac{1}{jRC\omega} + 1 + j\omega \frac{L}{R}} = \frac{E_0/R}{1 + j\left(\omega \frac{L}{R} - \frac{1}{RC\omega}\right)}$

Rq: on sait grâce à l'étude du transitoire (SL1) que $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

on cherche à les faire apparaître

$$\underline{I_0} = \frac{E_0/R}{1 + j \frac{\sqrt{L}}{R\sqrt{C}} \left(\omega \times \sqrt{LC} - \frac{1}{\sqrt{LC}\omega} \right)}$$

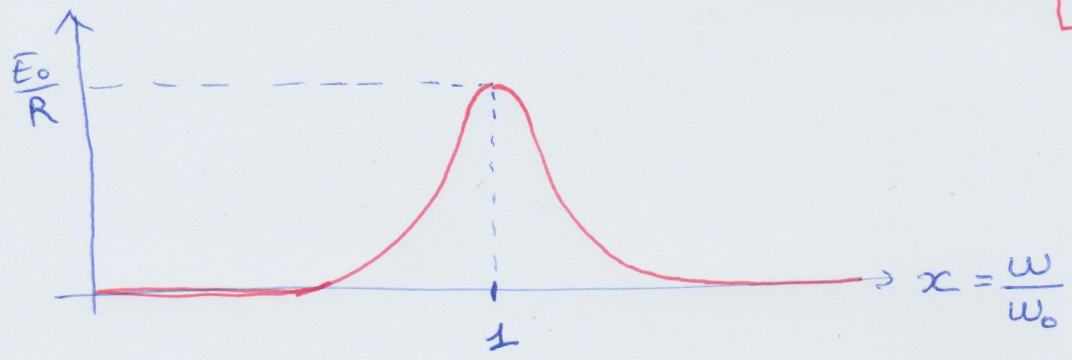
$\rightarrow \underline{I_0} = \frac{E_0/R}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)}$

Q5:
$$I_0 = |\underline{I_0}| = \frac{E_0/R}{\sqrt{1 + Q^2\left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}\right)^2}}$$

$\rightarrow I_0$ est maximum si $\omega = \omega_0$ (résonance)

$\downarrow$

$\omega_r = \omega_0$



Q6 : On cherche les pulsations de coupure :

$$I_o(\omega_c) = \frac{E_0/R}{\sqrt{1+Q^2\left(\frac{\omega_c}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega_c}\right)^2}} = \frac{E_0/R}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow Q^2\left(\frac{\omega_c}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega_c}\right)^2 = 1$$

si $\omega_c = \omega_1 < \omega_0$

si $\omega_c = \omega_2 > \omega_0$

$$Q\left(\frac{\omega_{c1}}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega_{c1}}\right) = -1$$

$$Q\left(\frac{\omega_c}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega_c}\right) = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\omega_{c1}}{\omega_0}\right)^2 + \frac{1}{Q}\left(\frac{\omega_{c1}}{\omega_0}\right) - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\omega_{c2}}{\omega_0}\right)^2 - \frac{1}{Q}\left(\frac{\omega_{c2}}{\omega_0}\right) - 1 = 0$$

$$\Delta = \frac{1}{Q^2} + 4$$

on garde la solution positive

$$\Delta = \frac{1}{Q^2} + 4$$

$$\frac{\omega_{c1}}{\omega_0} = \frac{-\frac{1}{Q} + \sqrt{\frac{1}{Q^2} + 4}}{2}$$

$$\frac{\omega_{c2}}{\omega_0} = \frac{\frac{1}{Q} + \sqrt{\frac{1}{Q^2} + 4}}{2}$$

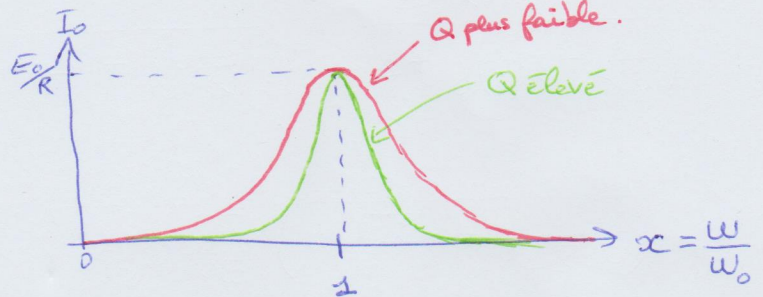
$$\frac{\omega_{c2} - \omega_{c1}}{\omega_0} = \frac{1}{Q} \Rightarrow \Delta\omega = \frac{\omega_0}{Q}$$

$$\Delta\omega = \frac{\omega_0}{Q}$$

la bande passante diminue quand le facteur de qualité augmente.

Q7 : $A_c = \frac{\omega_r}{\Delta\omega} = \frac{\omega_0}{\Delta\omega} = Q$

L'acuité de la résonance augmente quand le facteur de qualité augmente.



Q8 : $\varphi = \arg(I_o) = -\arctan\left(\left(\frac{\omega}{\omega_0}-\frac{\omega_0}{\omega}\right)Q\right)$

$$\left. \begin{array}{l} \omega \rightarrow 0 : \varphi \rightarrow +\frac{\pi}{2} \\ \omega = \omega_0 : \varphi = 0 \\ \omega \rightarrow \infty : \varphi \rightarrow -\frac{\pi}{2} \end{array} \right\} \text{indépendant de } Q.$$

