

Le 06/12/21

Compte rendu de TP

Excellent travail de grande qualité! 2/2

I - Résonance d'intensité:

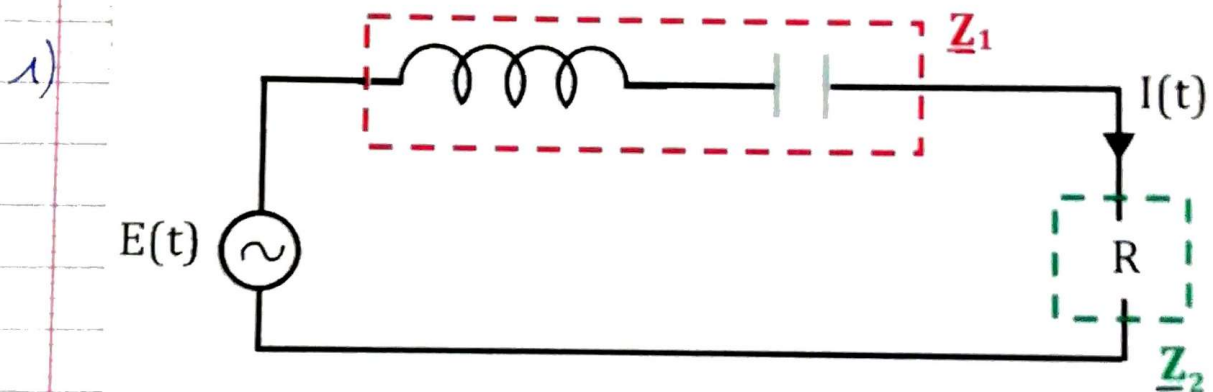


Figure 1 : Circuit étudié

avec le diviseur de tension, on a :

$$\frac{R i}{e} = \frac{1}{1 + Z_1 Y_2} = \frac{1}{1 + \left(j\omega L + \frac{1}{j\omega C} \right) \frac{1}{R}}$$

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

Or, I_{max} correspond à l'amplitude de i , donc au module de i .

d'où $i_{max} = \frac{E_{max} / R}{\left| 1 + j \left(\frac{L\omega}{R} - \frac{1}{R\omega C} \right) \right|}$

TB

Or $\omega = 2\pi f$
 d'ail $I_{\max} = \frac{E_{\max} / R}{\left| 1 + j \left(\frac{2\pi L f}{R} - \frac{1}{2\pi R C f} \right) \right|}$

Par identification:

$$\frac{Q f}{f_0} = \frac{2\pi L f}{R} \quad \text{et} \quad \frac{Q f_0}{f} = \frac{1}{2\pi R C f}$$

d'ail $A = \frac{E_{\max}}{R}$; $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$; $f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$

application numérique:

- $f_0 \approx 23 \text{ kHz}$
- $Q \approx 13$

2) Les fréquences de rayure correspondent aux fréquences telles que $i_{\max} = \frac{i_{\max \max}}{\sqrt{2}} = \frac{i_{\max \max}}{\sqrt{1+1}}$

par identification: $Q^2 \left(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \right)^2 = 1$

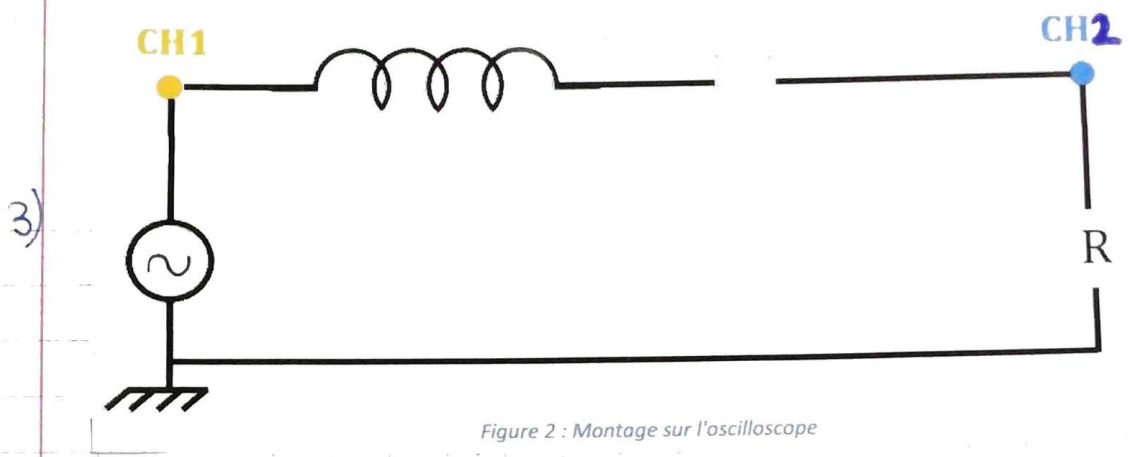
en posant $x = \frac{f}{f_0}$, $Q^2 \left(x - \frac{1}{x} \right)^2 = 1$

$$\rightarrow f_1 = f_0 \left(-\frac{1}{2Q} + \frac{\sqrt{\Delta}}{2} \right)$$

$$\rightarrow f_2 = f_0 \left(\frac{1}{2Q} + \frac{\sqrt{\Delta}}{2} \right)$$

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

$$\boxed{\frac{f_0}{f_2 - f_1} = \frac{f_0}{\frac{f_0}{Q}} = Q}$$



L'oscilloscope mesure une tension entre les entrées CH1 et CH2 d'une part et la masse auquel il est raccorder d'autre part. Ici, **CH1** mesure $e(t)$ et **CH2** $Ri(t)$.

- 4) Rappelons qu'à la résonance, l'amplitude est maximale. Donc en balayant en fréquences, on s'arrête au moment où l'amplitude est la plus haute. À cette fréquence, on obtient les valeurs suivantes

Excellent!

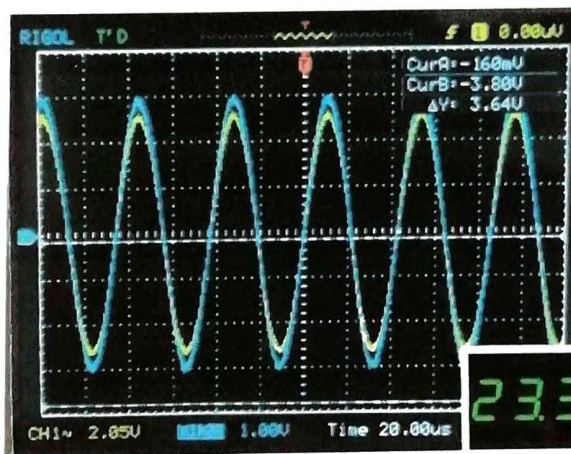


Figure 3 : Courbes en phase, à la résonance (mode t/Y)

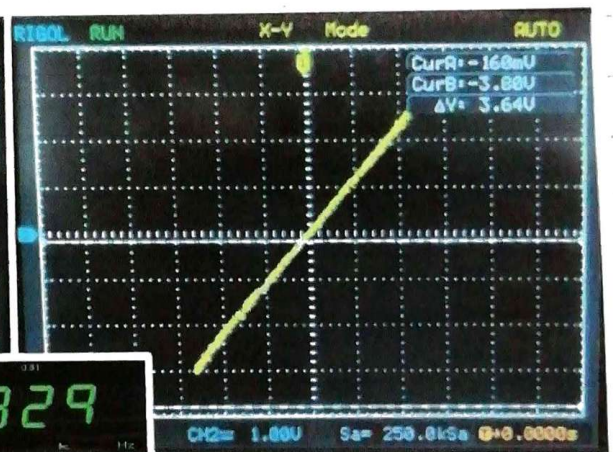


Figure 4 : Courbes en phase, à la résonance (mode X/Y)

On peut confirmer que les passages par 0 des deux canaux de l'oscilloscope se font au même moment avec une pente dans le même sens (signaux en phase). D'autre part, le relevé X/Y, plus précis, montre une droite qui prouve la proportionnalité de **CH2** par

rappat à **CH1**, à la résonance.

CH2 est une tension, mais étant mesurée aux bornes d'une résistance, elle revient à mesurer le courant $i(t)$ à un facteur $\frac{1}{R}$ près.

- 5) deux fréquences de coupure, le déphasage est de $\frac{\pi}{4}$ alors que les deux signaux étaient en phase pour la fréquence centrale f_0 .
On augmente ou on diminue la fréquence jusqu'à ce que le décalage des courbes soit de $\frac{\pi}{4}$, donc $\frac{2\pi}{8}$, soit 118° de la période.

par lecture sur le GBF,

$$\begin{aligned} - f_1 &= 22 \text{ kHz} \\ - f_2 &= 25,6 \text{ kHz} \end{aligned}$$

$$\text{d'où } Q = 6,4$$

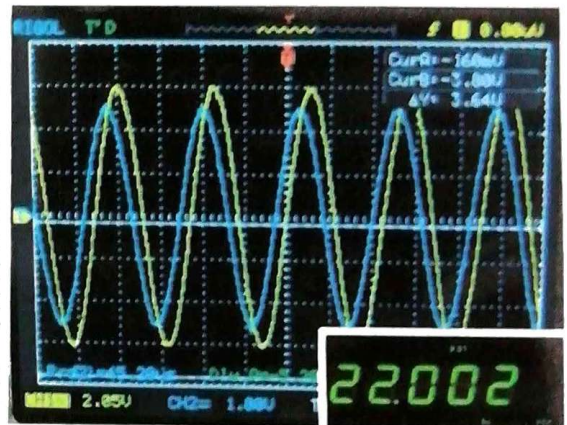


Figure 5 : Courbes à la fréquence de coupure inférieure (écart de 1/8ème de période)

TP3

Expendant, cette méthode de détermination des fréquences de coupures reste très approximative. abordons en une autre au III.

III - Tracé automatique de la courbe de résonance

La carte sydam trace le rapport entre EA_1 et EA_0 et effectue un balayage de fréquences sur la sortie SA_1 .

Les représentations ci dessous donnent ce rapport en fonction de la fréquence pour les valeurs de R

de 50Ω et 100Ω

EA_0 est l'équivalent
de CH_1 du montage
précédent et EA_1
correspond à CH_2 .

On place alors les

curseurs de part et d'autre de la fréquence centrale
telle que l'amplitude soit diminuée de $\sqrt{2}$.

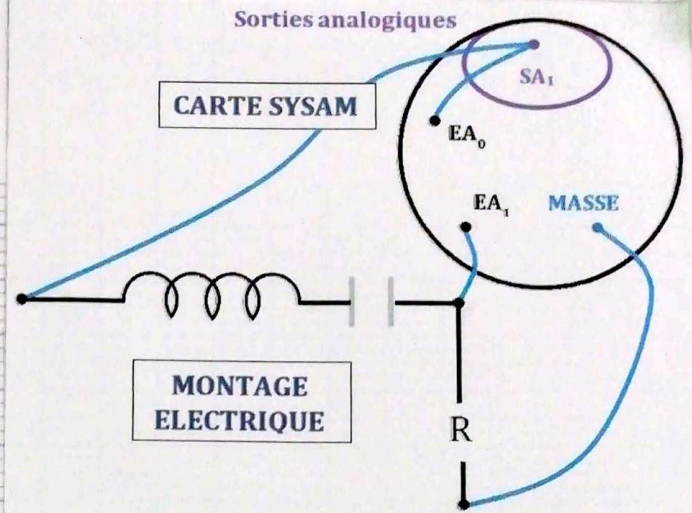


Figure 6 : Montage avec carte Sysam

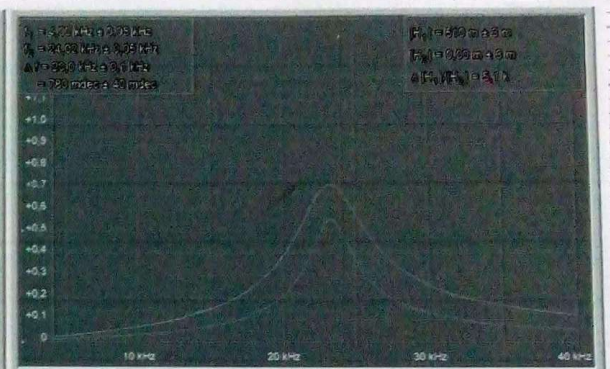
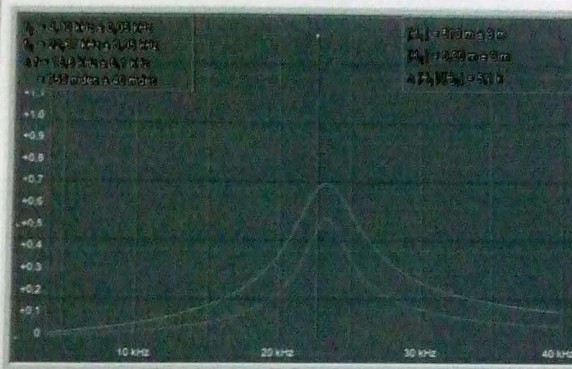


Figure 7 : tracé des courbes pour une résistance de 50 ohms

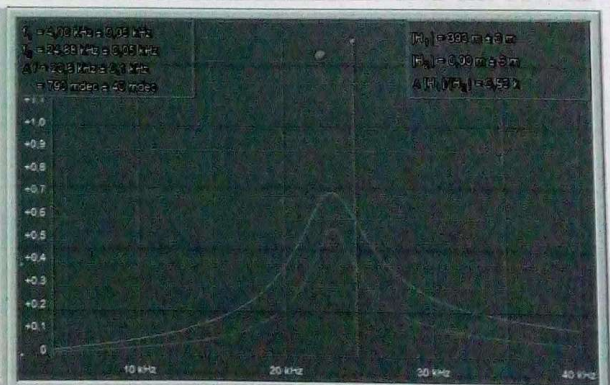
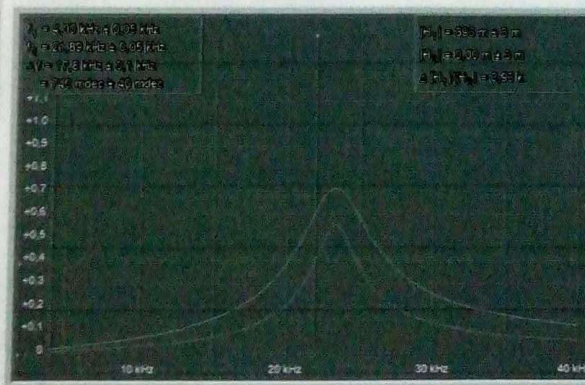


Figure 8 : tracé des courbes pour une résistance de 100 ohms

On constate que la différence de fréquence $f_2 - f_1$ est
plus importante pour $R = 100 \Omega$ que pour $R = 50 \Omega$.
Ceci est cohérent, car comme $Q = \frac{f_0}{f_2 - f_1}$, le facteur

de qualité est effectivement supérieur pour la plus faible
des résistances ($Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$)