

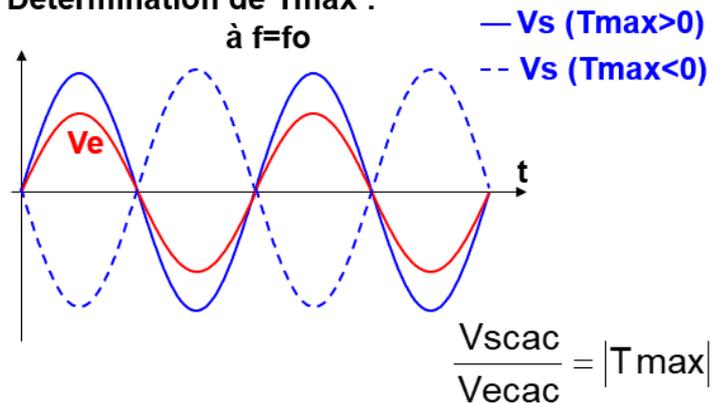
Caractérisation d'un filtre passe bande du 2nd ordre

Présentation générale :

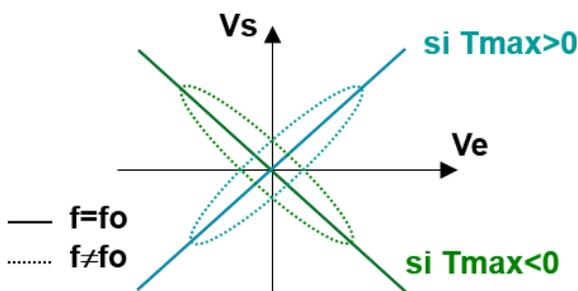
Lorsque l'on souhaite caractériser un filtre passe bande du 2nd ordre en pratique, c'est-à-dire rechercher les valeurs de la fréquence centrale (ou propre) f_0 et le facteur de qualité Q voici quelques éléments à connaître (Diapo Chapitre 1.3)

$$T(j\omega) = T_{max} \cdot \frac{\frac{j\omega}{Q \cdot \omega_0}}{1 + \frac{j\omega}{Q \cdot \omega_0} + \frac{(j\omega)^2}{\omega_0^2}}$$

Détermination de T_{max} : à $f=f_0$



Recherche de f_0 : mode XY



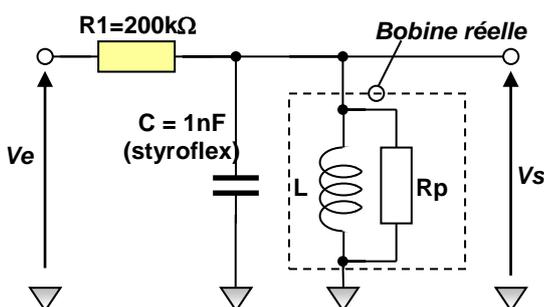
Détermination de Q :

Mesure des fréquences de coupures f_{c1} & f_{c2}
(méthode des 5/7 carreaux)

$$Q = \frac{f_0}{f_{c2} - f_{c1}}$$

Mise en œuvre pratique :

Pour illustrer cette caractérisation, on vous propose une caractérisation pratique dont la mise en œuvre est à distance. On s'intéresse à circuit LC résonnant dont le schéma est proposé ci-dessous et pour lequel on donne les équations de fonctionnement.

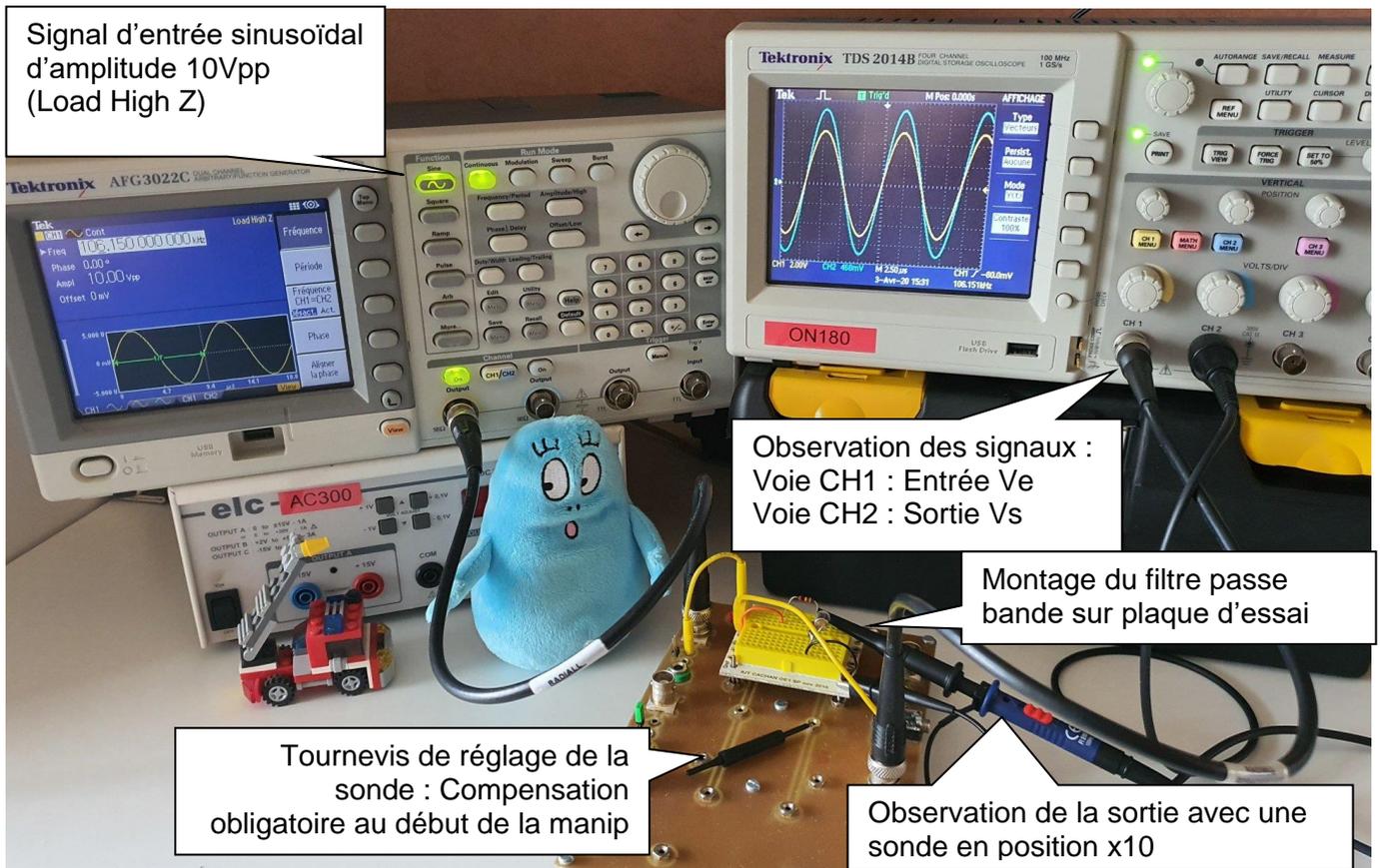


$$\frac{V_s(j\omega)}{V_e(j\omega)} = T_{max} \cdot \frac{\frac{j\omega}{Q \cdot \omega_0}}{1 + \frac{j\omega}{Q \cdot \omega_0} + \left(\frac{j\omega}{\omega_0}\right)^2} \text{ avec } T_{max} = \frac{R_p}{R_1 + R_p}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \text{ et } Q = \frac{R_{eq}}{L \omega_0} \text{ avec } R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_p}{R_1 + R_p}$$

Le constructeur de la bobine nous donne les renseignements suivants : $L = 2,2\text{mH} \pm 10\%$

Pour effectuer la caractérisation on réalise le montage suivant :

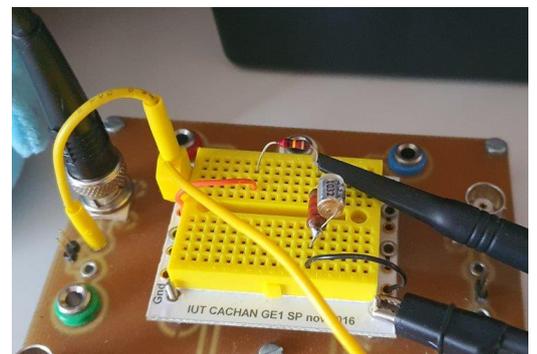


🗨 Une petite question pour débiter :

Q1 : Calculer la valeur de la fréquence centrale f_0 théorique.

Q2 : Pour quelle raison ne voit-on pas de résistance R_p sur le montage sur plaque d'essais ?

📺 Vidéo



On vous propose de regarder et écouter les commentaires proposés dans la petite vidéo concernant la caractérisation du filtre passe bande du 2nd ordre.

🗨 Quelques questions à la suite de la vidéo :

Q3 : Quelle est la fréquence f_0 pratique ? Si l'on considère le condensateur $C=1nF$ comme parfait en déduire la valeur de L pratique. Justifier les différences avec la valeur théorique.

Q4 : Quelle est l'origine de la méthode des 5/7 carreaux ? Noter les valeurs des 2 fréquences de coupure et déterminer la bande passante de ce filtre sélectif. En déduire la valeur du facteur de qualité Q .

Q5 : A la fréquence f_0 , noter les valeurs de V_{eac} et V_{sac} . En déduire la valeur de T_{max} puis celle de la résistance R_p à partir de l'expression de T_{max} . En déduire la valeur de la résistance R_{eq} puis celle du facteur de qualité Q puis comparer avec la valeur trouvée précédemment en justifiant les différences éventuelles.