

# TP2-6

## Filtre passif réjecteur de bande

**Objectifs:** - Etude d'un filtre réjecteur de bande passif du 2<sup>o</sup> ordre

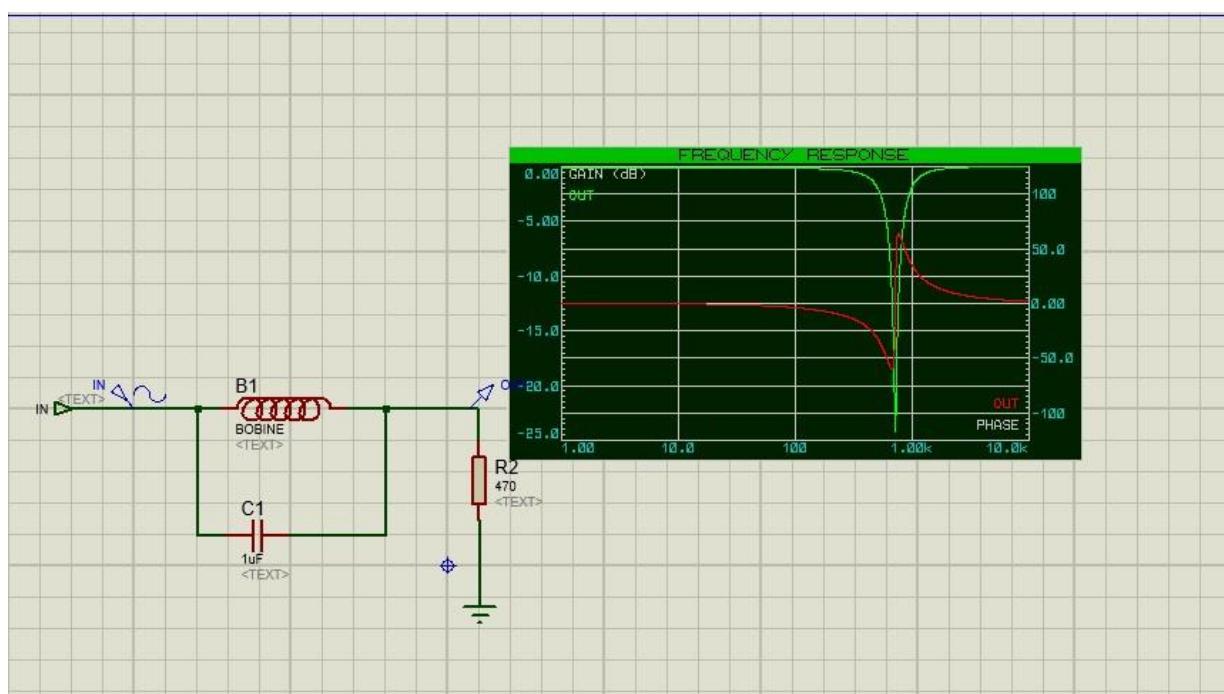
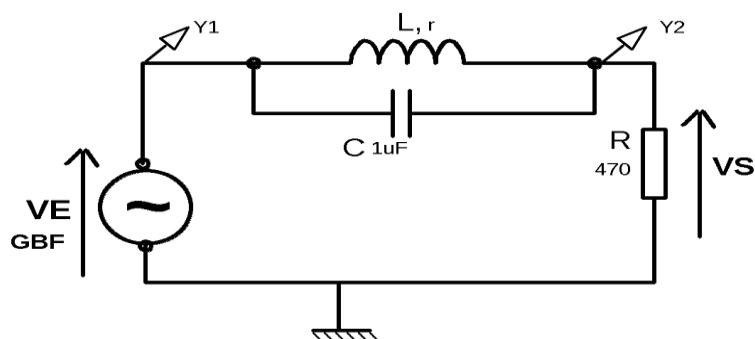
Télécharger à partir de moodle **tout** le répertoire **TL 2\_6**. Il contient :

- le fichier du texte de **TL 2\_6**, et une documentation de référence pour l'exploitation des mesures ,
- le fichier «feuille de mesures » au format word à déposer sur moodle à la fin de la séance .
- le projet Proteus à utiliser pour réaliser les mesures.

En anglais « *notch* » signifie encoche ou crevasse , il s'agit d'un filtre qui coupe une bande de fréquence .C'est l'opposé du filtre passe bande qui lui ne laisse passer qu'une bande de fréquence

### I Filtre réjecteur de bande : “notch”

#### I.1) Principe de l'étude (VOIR DOC MOODLE)



## I.2) Travail à réaliser 1 Mesures à faire à l'aide de l'oscilloscope virtuel

### Méthode mesure de $f_n$ :

On recherchera  $V_{s0}$ , le minimum de  $V_s$  lorsque la fréquence varie ou, pour être plus précis, lorsque  $V_s$  et  $V_e$  sont en phase .

- Placez-vous à une fréquence basse (inférieure à  $f=300\text{Hz}$ ) , réglez la valeur crête à crête de  $V_{s0} = 1\text{Vcc}$ .
- Augmentez progressivement la fréquence, l'amplitude de  $V_s$  commence à diminuer.
- $f_n$  est atteinte lorsque  $V_{s1}$  et  $V_e$  sont exactement en phase (ou lorsque  $V_s$  crête à crête  $\approx V_{s0}$  .  $V_{s0}$  valeur minimale de  $V_s$ )

### Etude théorique :

- Par identification entre la fonction de transfert (2) et la forme canonique (3) déterminer  $w_n$  et  $Q_0$  en fonction des éléments du montage. (voir documentation dans repertoire TL2-6)

### Mesures :

Toutes les mesures se feront avec l'oscilloscope virutel , en valeurs crête à crête.

On choisira une valeur de  $V_e$  de 1 volt crête à crête pour simplifier les calculs de  $V_s/V_e$

Notations :  $V_e$  et  $V_s$  : amplitude des tensions  $v_e$  et  $v_s$

Générer un signal sinusoïdal d'amplitude 1 v crête à crête.

- Mesurer la fréquence  $f_n$ , (voir méthode ci-dessus).

Théoriquement  $V_s = 0$  à cette fréquence mais, la résistance de la bobine n'étant pas nulle, on trouve  $V_s = V_{smin} = V_{s0}$  .

- En déduire l'inductance  $L$  de la bobine

## I.3) Travail à réaliser 2 : Mesure de $F_{c1}$ et $F_{c2}$ dans figure de BODE

### Méthode mesure de $f_{c1}$ , inférieure à $f_n$ , pour laquelle l'atténuation est de -3dB:

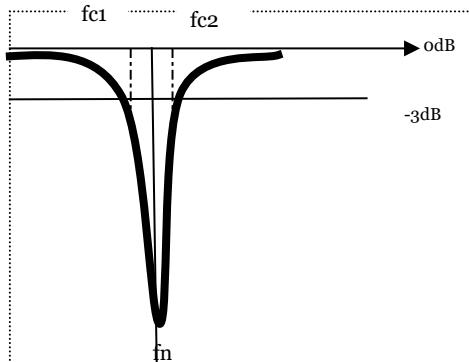
- Placez-vous à une fréquence basse très inférieure à  $f_n$ , vous réglez alors la valeur crête à crête de  $V_{s1} = 1\text{Vcc}$ .
- Augmentez progressivement la fréquence, la fréquence,  $f_{c1}$  est atteinte lorsque  $V_{s1}$  crête à crête est telle  $\approx V_{s1}/\sqrt{2}$  soit -3dB

### Méthode mesure de $f_{c2}$ , supérieure à $f_n$ , pour laquelle l'atténuation est de -3dB:

- Placez-vous à une fréquence très supérieure à  $f_n$ , réglez alors la valeur crête à crête de  $V_{s2}=1\text{Vcc}$  .
- Réduisez progressivement la fréquence, la fréquence,  $f_{c2}$  est atteinte lorsque  $V_{s2}$  crête à crête est telle  $\approx V_{s2}/\sqrt{2}$  soit -3dB

Toutes les mesures se feront exclusivement avec l'oscilloscope en valeurs crête à crête.  
On prendra une amplitude de  $V_e$  de 1 volt crête à crête dans la bande passante, pour simplifier le calcul de  $V_s/V_e$

1. Mesurer la largeur de bande coupée à -3dB: Déterminer  $f_{c1}$  et  $f_{c2}$ .



2. Calculer  $\Delta f = f_{c2} - f_{c1}$ , déduire  $Q_0$  et comparer le avec  $Q_{0\text{th}}$ . ( $Q_0$  théorique vu en étude théorique)
3. Relevez la Figure de Bode, indiquer clairement toutes les valeurs caractéristiques.

Remarque : Vous disposez déjà de 3 points de mesure pour  $f=f_n$ ,  $f=f_{c1}$ ,  $f=f_{c2}$ .

Pour obtenir une courbe précise, faire au minimum une mesure pour  $f < f_{c1}$  puis pour  $f > f_{c2}$ .

La coupure étant assez raide il faudra faire au minimum une mesure entre  $f_{c1}$  et  $f_n$  un autre entre  $f_n$  et  $f_{c2}$ . Indiquer tous ces points de mesure sur la courbe du compte rendu.

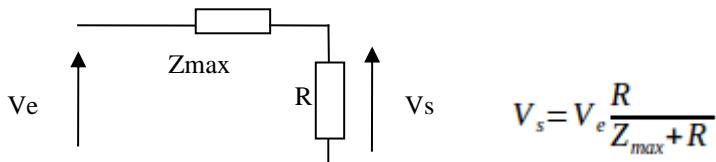
4. Prise en compte de  $r$  la résistance de la bobine.

L'impédance du circuit bouchon devient

$$Z = \frac{r + jLw}{1 + jrCw - rCw^2}$$

En conséquence  $|Z|$  n'est plus égal à l'infini pour  $w=w_n$  mais vaut :

$$(Z_{max})\omega_n = \frac{r + jL\omega_n}{jrC\omega_n} \quad Si \quad r \ll L\omega_n \quad alors \quad Z_{max} \approx \frac{L}{r.C} \quad purement résistif$$



5. A partir du schéma précédent, déterminer l'expression de  $(V_s/V_e)_{min}$  à la pulsation  $w=w_n$ .  
Avec la valeur mesurée de  $(V_s/V_e)_{min}$  déduire la valeur de  $Z_{max}$ .

6. Déduire la résistance de la bobine.