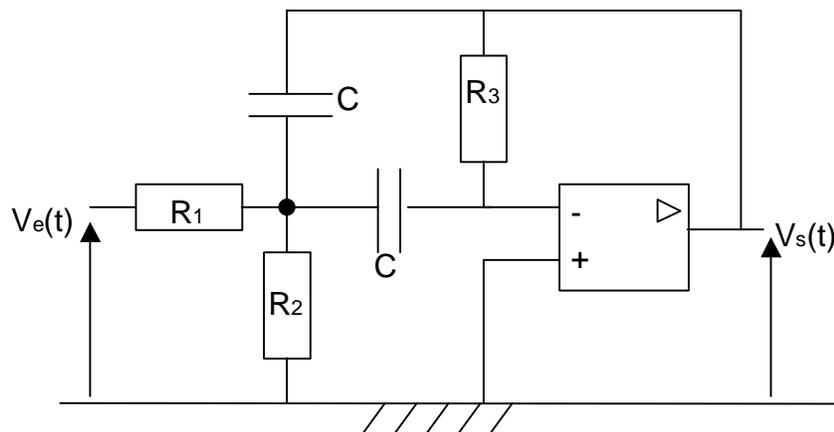


## I Etude d'un filtre sélectif

### I.1 Préparation

Considérons le filtre dont le schéma de principe est le suivant:



1- Déterminer la fonction de transfert  $\underline{H}$  du filtre:

$$\underline{H} = \frac{V_s}{V_e}$$

2- Ecrire  $\underline{H}$  sous la forme suivante:

$$\underline{H} = \frac{H_0}{1 + jQ \left( \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)}$$

Donner les expressions de  $H_0$ ,  $Q$  et  $\omega_0$  en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $C$ .

3- Donner le module  $H$  et l'argument  $\varphi$  de  $\underline{H}$ .

4- Donner les expressions de  $H_0$ ,  $Q$  et  $\omega_0$  lorsque  $R_1 = R$ ,  $R_2 = R/10$  et  $R_3 = 100R$ .

### I.2 Etude expérimentale

1- Pour ce filtre on souhaite une fréquence  $f_0 = 1\text{kHz}$ . Choisir les valeurs de  $R$  et  $C$  permettant d'avoir une telle fréquence.

2- Maintenant que les composants ont été choisis il faut tester ce filtre. Tracer le diagramme de Bode (amplitude et phase) de ce filtre pour un signal d'entrée sinusoïdal. Afin de déterminer l'intervalle d'étude, repérer par un balayage rapide des fréquences la fréquence de résonance  $f_0$  puis tracer le diagramme de Bode pour des fréquences depuis  $f_0/10$  jusqu'à  $10f_0$ .

3- A partir du diagramme de Bode, déterminer la fréquence de résonance  $f_0$ , la bande passante  $\Delta f$  et le facteur de qualité  $Q$ . La valeur de  $Q$  correspond-elle à celle que vous pensiez avoir? Proposer une explication.

4- Voici maintenant une méthode rapide de détermination de la bande passante, donc du facteur de qualité. Cette méthode s'appelle la méthode des 7-5 carreaux. Cette méthode repose sur le fait que  $7/5=1.4 \approx \sqrt{2}$  (à 1% près) or nous savons que les fréquences  $f_1$  et  $f_2$  qui délimitent la bande passante sont telles que  $H=H_{\max}/\sqrt{2}$ .

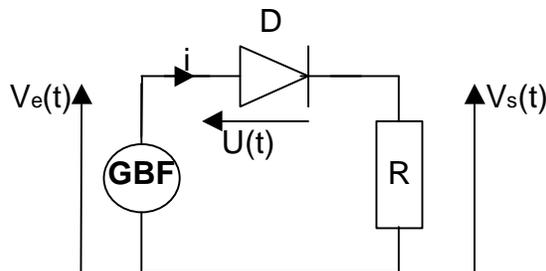
Procédé:

Placez vous à la résonance ( $V_s$  est maximum). En décalibrant la sensibilité verticale de l'oscilloscope, réglez l'amplitude de  $V_s$  sur 7 carreaux. Ensuite vous augmentez la fréquence du générateur jusqu'à ce que l'amplitude de  $V_s$  soit égale à 5 carreaux. Vous obtenez  $f_2$ . Revenez à la résonance puis diminuez la fréquence du générateur jusqu'à ce que l'amplitude de  $V_s$  soit égale à 5 carreaux. Vous obtenez  $f_1$  et donc la largeur de la bande passante.

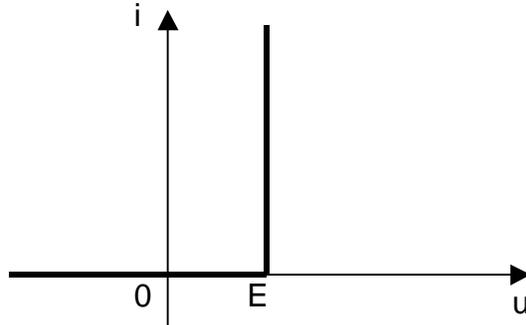
## II Etude du système non linéaire

### II.1 Préparation

Le système étudié ici est un montage redresseur simple alternance:



La caractéristique courant - tension de la diode est:



Le signal d'entrée est sinusoïdal. Etant donné la caractéristique de la diode, prévoir l'allure de la tension  $v_s(t)$ . Pourquoi dit-on que ce système est non linéaire?

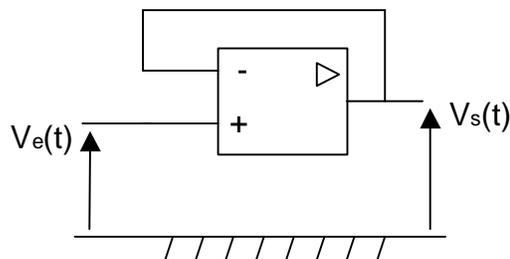
## II.2 Expérimentation

1- La résistance R doit être choisie pour protéger la diode contre un courant trop élevé qui peut la détruire. Sachant que  $V_{e\max} < 10V$  et que l'on souhaite limiter le courant à 10mA, déterminer la valeur de R.

2- Observer le signal de sortie. Représenter, sur un chronogramme, les signaux d'entrée et de sortie. Déterminer le seuil E de la diode.

## III Le montage suiveur

Le schéma de principe est:

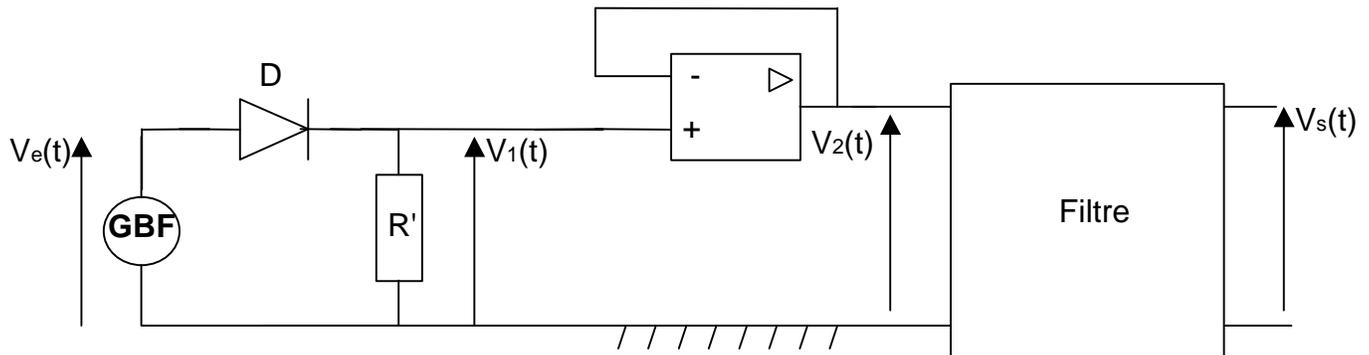


1- Quelle est la relation entre  $V_e(t)$  et  $V_s(t)$ ?

2- Déterminer les impédances d'entrées et de sortie d'un tel montage.

#### IV Etude du système complet

Le schéma de principe est le suivant:



1- Quel est l'intérêt de l'étage suiveur placé entre le montage redresseur et le filtre?

On appelle  $f_0$  la fréquence de résonance du filtre sélectif.

2- Pour un signal d'entrée  $V_e(t)$  de fréquence  $f_0$ , observer  $V_1$  et  $V_s$ . Quel est le signal obtenu en sortie? Représenter  $V_e(t)$  et  $V_s(t)$  sur un oscillogramme.

3- Pour un signal d'entrée  $V_e(t)$  de fréquence  $f_0/2$ , observer  $V_s$ . Quel est le signal obtenu en sortie? Représenter  $V_e(t)$  et  $V_s(t)$  sur un oscillogramme.

4- Pour un signal d'entrée  $V_e(t)$  de fréquence  $f_0/3$ , observer  $V_s$ . Quel est le signal obtenu en sortie? Représenter  $V_e(t)$  et  $V_s(t)$  sur un oscillogramme.

5- En tenant compte du gain du filtre à la résonance, déterminer les taux de distorsion des deux premiers harmoniques.

Document Réponse

