

Groupe :

NOM et PRENOM

.....

TP 01 : Redressement et filtrage

Objectif du TP :

- Maitre en pratique l'utilisation des diodes
- Redresser une tension alternative en mono et double alternance
- Lisser une tension avec un condensateur (filtrage)

Redressement :

Le redressement consiste à transformer une tension alternative en une tension unidirectionnelle appelée **tension redressée**.

Le redressement s'effectue à l'aide des diodes à jonction.

La diode à jonction est une composante qui laisse passer le courant dans un seul sens : de l'Anode (A) vers la Cathode (K).

Il existe deux types de redressements

Redressement mono alternance

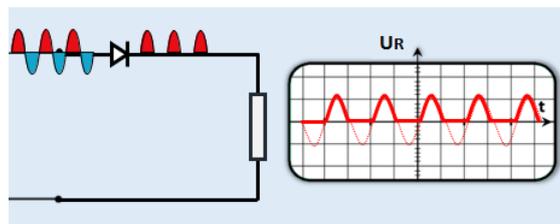
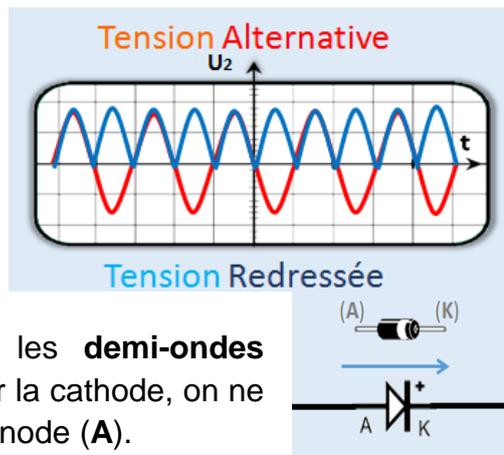
Si on applique une tension « Alternative » sur l'anode d'une diode, on ne retrouvera que les **demi-ondes positives** sur sa cathode (K). Si on l'applique sur la cathode, on ne retrouvera que les **demi-ondes négatives** sur l'anode (A).

Avec une tension de sortie qui diminue de 0.6V, c'est la tension de seuil pour la quelle la diode devient passante. C'est à dire que la différence de potentiel entre la diode est de 0.6V donc on obtient : $V_e > 0, V_s = V_e / (R_D + R)$.

$$V_e < 0, R_D \approx \infty, V_s = 0.$$

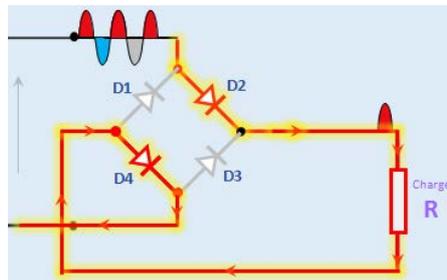
$$V_s = V_e - V_D.$$

$$V_s \text{ moy} = V_s \text{ max} / \pi, V_s \text{ eff} = V_s \text{ max} / \sqrt{2}$$

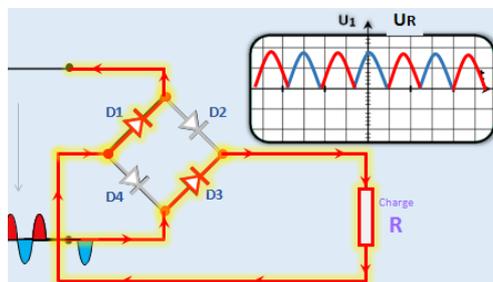


Redressement double alternance

Pendant l'alternance (+) : Les diodes : D2 et D4 Conduisent et les diodes : D1 et D3 Bloquées.



Pendant l'alternance (-) : Les diodes : D1 et D3 Conduisent et les diodes : D2 et D4 Bloquées.



Avec une tension de sortie qui diminue de 2 fois 0.6V, c'est la tension de seuil pour la quelle les deux diodes deviennent passantes. C'est à dire que la différence de potentiel entre la premier diode est de 0.6V et la deuxième diode 0.6V, donc on obtient : $V_e > 0, V_s = V_e / (2 \cdot R_D + R)$.

$$V_e < 0, R_D \approx \infty, V_s = 0.$$

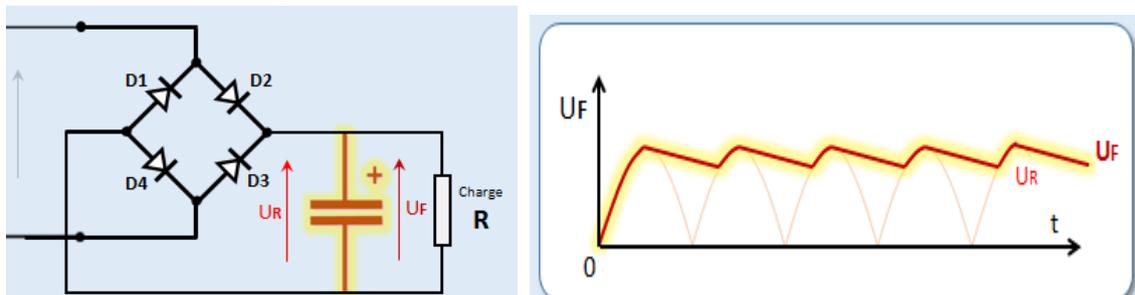
$$V_s = V_e - 2 \cdot V_D.$$

$$V_s \text{ moy} = 2 \cdot V_s \text{ max} / \pi, V_s \text{ eff} = V_s \text{ max} / \sqrt{2}$$

Filtrage:

Le filtrage transforme une tension redressée en une tension aussi constante que possible.

Le composant technique de filtrage le plus facile à mettre en œuvre est **un condensateur** branché aux bornes de la charge (en parallèle avec la charge), le condensateur est un réservoir à charges électriques. La caractéristique essentielle d'un condensateur (comme celle d'un réservoir) est sa capacité **C**.



La charge du condensateur se fait à chaque fois que la tension pulsée devient supérieure à la tension aux bornes du condensateur. La constante de temps de charge dépend de la résistance directe de la diode ($T_c = R_D \cdot C$).

La vitesse de charge et de décharge d'un condensateur dépend de la constante de temps RC. Dans les circuits redresseurs munis d'une charge résistive (R) et d'un filtre capacitif (C), le produit RC représente la constante de temps du circuit :

$$T_d = R \cdot C$$

Où T_d désigne la constante de temps de décharge, en secondes.

Le condensateur se décharge à chaque fois que la tension pulsée devient inférieure à la tension à ses bornes. Le condensateur se décharge alors lentement à travers la résistance de charge R selon la constante de temps T_d . L'efficacité du filtre découle de cette relation.

La valeur du condensateur influe sur la nature de la tension de sortie.

Plus que la valeur de **C** est **Grande**, Plus que la tension de sortie soit proche d'une tension continue.

Manipulation :

- Réalisez le montage de la figure 1, en utilisant une source d'amplitude 2V et une fréquence 1kHz.
- Placez une sonde de mesure de la tension avant la diode et une autre après la diode D1 (1N4009), visualisez les deux signaux avec les paramètres START time 4 ms et END time 6 ms en choisissant TMAX 1e-007 sec.
- Tracez les courbes sur le graphe suivant :

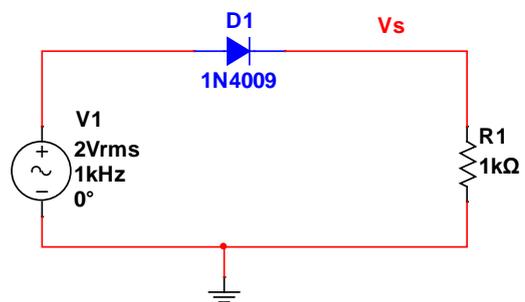
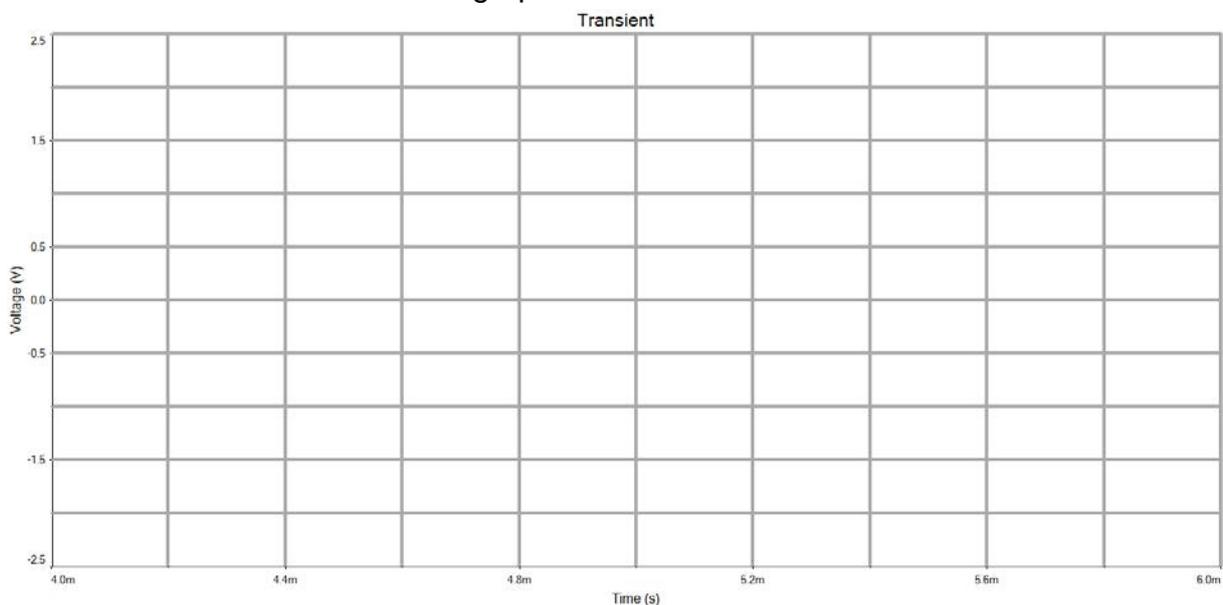


Figure 1 : Redressement mono alternance



- Remarque :

.....

..... $V_s = V_e$

- Remplacez D1 par une diode 1N1199C.

- Visualisez V_s et V_e .
- Remarque :

.....

- Placez un condensateur de $1\mu\text{F}$ en parallèle avec la résistance $R1$ en utilisant la diode 1N1199C.
- Visualisez la tension de sortie et tracez la courbe sur le graphe précédent.
- Augmentez la valeur du condensateur à $10\mu\text{F}$.
- Remarque :

.....

.....

.....

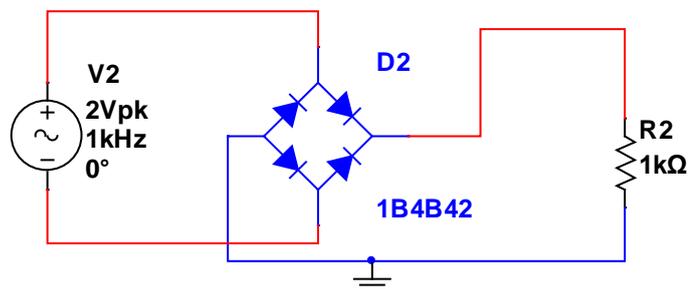


Figure 2 : Redressement double alternance

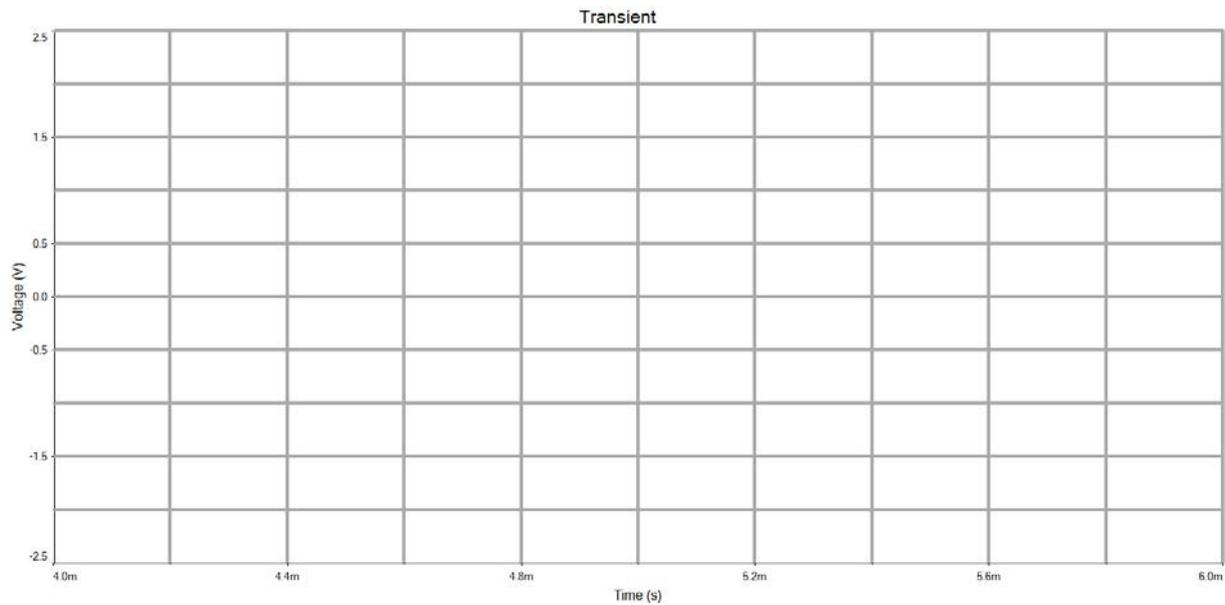
- Réalisez le montage de la figure 2. Visualisez les tensions d'entrée et de sortie en utilisant un pont de diode (1B4B42), avec les paramètres START time 4 ms et end time 6 ms en choisissant un step time de 10^{-7} sec.

- Tracez les courbes sur le graphe. $V_s=V_e$
- Remarque :

.....

- Remplacez le pont par un autre 3N250, et visualisez les tensions d'entrée et la sortie
- Remarque :

.....



- Placez un condensateur de $1\mu\text{F}$ en parallèle avec la résistance R1 en utilisant le pont de diode 1B4B42.
- Visualisez la tension de sortie et tracez la courbe sur le même graphe précédant.
- Augmentez la valeur du condensateur à $10\mu\text{F}$.
- Remarque :

.....



Groupe :

NOM et PRENOM

.....

TP 02 : Les filtres passifs

Objectif du TP :

- Simuler les différents filtres électroniques d'ordre 1.
- Etude du gain des filtres électroniques
- Trier le spectre.

Les filtres électroniques :

Un filtre est un circuit électronique qui réalise une opération de traitement du signal. Autrement dit, il atténue certaines composantes d'un signal et en laisse passer d'autres.

Il existe plusieurs types de filtres, dont les plus connus sont :

- filtre passe-haut passif d'ordre un
- filtre passe-bas passif d'ordre un
- filtre passe-bande passif d'ordre un

La fréquence de coupure des filtres est calculée pour un gain $G = \frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ou

$$G_{db} = 20 * \log\left(\frac{V_s}{V_e}\right) = -3 \text{ db}$$

Filtre passe-haut :

Il ne laisse passer que les fréquences au-dessus d'une fréquence déterminée, appelée "fréquence de coupure". Il atténue les autres (les basses fréquences). Autrement dit, il «laisse passer ce qui est haut». C'est un atténuateur de graves pour un signal audio. On pourrait aussi l'appeler coupe-bas.

La fonction de Transfer de ce filtre est : $H(w) = \frac{V_s}{V_e} =$

$$\frac{jwRC}{1+jwRC}$$

La pulsation de coupure est : $w_c = \frac{1}{RC}, f_c = \frac{1}{2\pi RC}$

$$\text{Le module : } |H(x)| = \frac{RCw}{\sqrt{1+R^2C^2w^2}}$$

$$\text{La phase : } \phi(w) = \frac{\pi}{2} - \text{arctg}(w/w_0)$$

- ☛ Déterminez la fréquence de coupure de ce filtre.....

.....

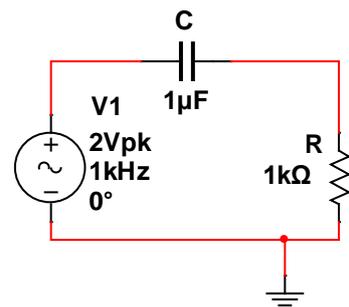


Figure 1 : Filtre RC passe haut

Filtre passe-bas :

Il ne laisse passer que les fréquences au-dessous de sa fréquence de coupure. C'est un atténuateur d'aiguës pour un signal audio. On pourrait l'appeler coupe-haut.

La fonction de Transfer de ce filtre est :

$$H(w) = \frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{1+jwRC}$$

La pulsation de coupure est : $w_c = \frac{1}{RC}, f_c = \frac{1}{2\pi RC}$

Le module : $|H(x)| = \frac{1}{\sqrt{1+R^2C^2w^2}}$

La phase : $\phi(w) = -arctg(RCw)$

☞ Déterminez la fréquence de coupure de ce filtre.....

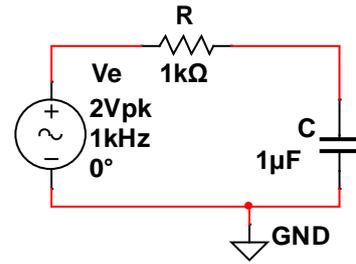


Figure 2 : Filtre RC passe bas

Filtre passe-bande :

Il ne laisse passer qu'une certaine bande de fréquences. Il est très utilisé dans les récepteurs radio, tv pour isoler le signal que l'on désire capter.

La fonction de Transfer de ce filtre est :

$$H(w) = \frac{V_s}{V_e} = \frac{jRCw}{1 + jRCw - LCw^2} = \frac{1}{1 + j(\frac{L}{R}w - \frac{1}{RCw})}$$

La pulsation de résonance est : $w_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}, f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Le module : $|H(x)| = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}(LCw - \frac{1}{LCw})}}$

La phase : $\phi(w) = -arctg(\frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}(LCw - \frac{1}{LCw}))$

largeure de la Bande Passante = $\frac{R}{2\pi L}$

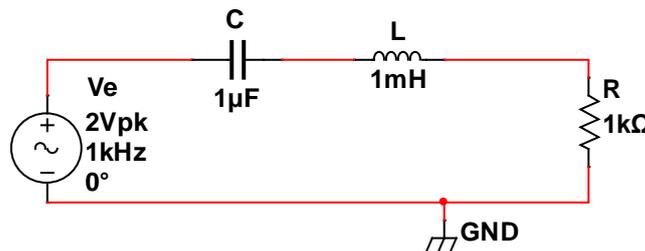


Figure 3 : Filtre RLC passe bande

☞ Déterminez la fréquence f_0 et la largeur de la bande passante de ce filtre

.....

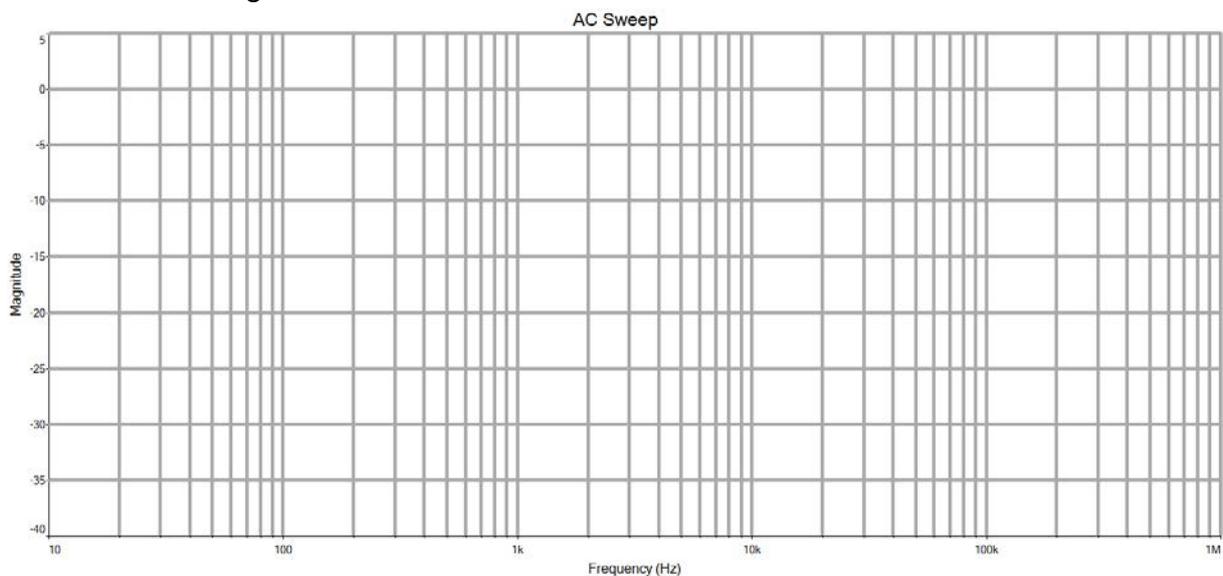
.....

Manipulation :

- Réalisez montage de la figure 1.
- En faisant varier la fréquence de V_e relever l'amplitude de V_s puis remplir le tableau suivant :

F (kHz)	10	100	1k	10k	100k	1M
φ (°)						
G (dB)						

- Tracez le gain en db.



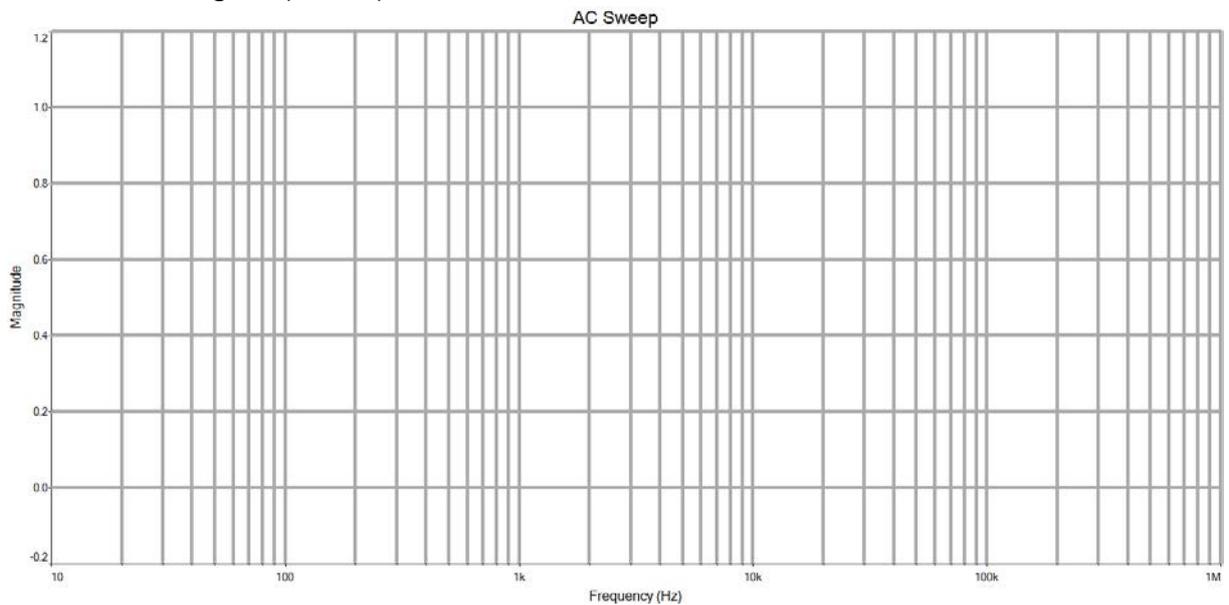
V(2)
V(PR1)

- Déterminez la fréquence de coupure du filtre. $f_c = \dots\dots\dots$
- Comparez-la avec la valeur théorique.....
.....
- Si on veut avoir une bande passante qui commence de 10k, quelle est la nouvelle fréquence de coupure f_c , déterminez la valeur de la capacité C.
.....
- Donnez le schéma du filtre passe haut équivalent en utilisant le circuit RL.

- Quelle est la valeur de l'inductance pour obtenir la même fréquence de coupure. $L = \dots\dots\dots$
- Réalisez montage de la figure 2.
- En faisant varier la fréquence de V_e relever l'amplitude de V_s puis remplir le tableau suivant :

F (kHz)	10	100	1k	10k	100k	1M
φ (°)						
$G = V_s/V_e$						
V_s (V)						

- Tracez gain (V_s/V_e).



- Déterminez la fréquence de coupure du filtre. $f_c = \dots\dots\dots$
- Comparez-la avec la valeur théorique.....

.....

- Si on veut avoir une bande passante qui se termine à 10k, quelle est la nouvelle fréquence de coupure f_c , déterminez la valeur de la capacité C1.

.....

.....

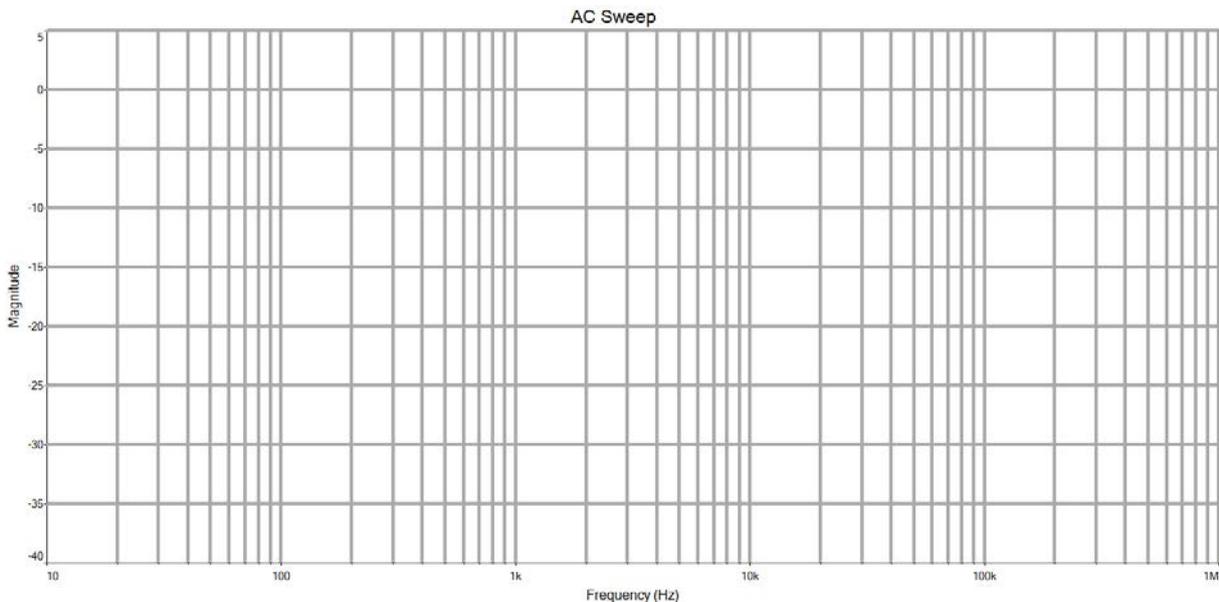
- Donnez le schéma du filtre passe bas équivalent en utilisant le circuit RL.



- Quelle est la valeur de l'inductance pour obtenir la même fréquence de coupure. $L = \dots\dots\dots$
- Réalisez montage de la figure 3.
- En faisant varier la fréquence de V_e relever l'amplitude de V_s puis remplir le tableau suivant :

F (kHz)	10	100	1k	10k	100k	1M
φ (°)						
$G = V_s / V_e$						
G (dB)						

- Tracez le diagramme de **bode**.



- Déterminez la fréquence de coupure du filtre. $f_0 = \dots\dots\dots$
- Comparez-la avec la valeur théorique.....
.....
- Quel est la largeur de la bande passante BP=.....
- Comparez-la avec la valeur théorique.....
.....

- Si on veut élargie la bande passante du filtre de 10 Hz à 1MHz quelle la largeur de la bande passante, déterminez la valeur de l'inductance L. Quelle est la nouvelle fréquence de résonance f_0 .
-