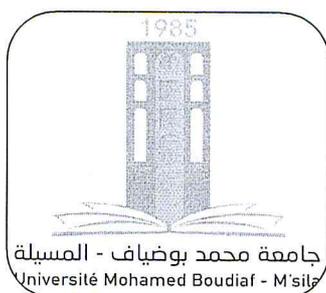


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Universite De Mohamed Boudiaf -M'sila-

Faculte De Technologie

Filière : LMD

Branche : ST

Module : TP physique II

TP n°05

Filtrages

Date de l'expérience :/...../.....

Enseignant :

Compte rendu:

Nom et prénom	Groupe	Note de prepration/05	Note compte rendu/15
-			
-			
-			
-			
-			
-			
-			
-			
-			

Année Universitaire : 2015/2016

Hamrit Farch

1-But de l'expérience

Le but de cette expérience est de voir comment par de simple composant on peut filtrer des fréquences désirées.

2-Description et formulation

2-1- Filtre passe bas :

Si on associe en série une capacité « C » avec une résistance « R », comme le montre la figure-1. Dans la représentation complexe on décrit la résistance par une quantité réelle alors que l'impédance du condensateur est décrite par une quantité imaginaire, c à d ;

$$Z_R = R \text{ et } Z_C = \frac{1}{jC\omega} \quad (j^2 = -1),$$

Ce qui donne l'impédance du circuit

$$Z = Z_R + Z_C = R + \frac{1}{jC\omega}$$

Les composant R et C sont parcourus par le même courant, on veut déterminer la tension de sortie (aux bornes de la capacité). On a : $V_e = \left(R + \frac{1}{jC\omega}\right)I$ et $V_s = \left(\frac{1}{jC\omega}\right)I$

$$\Rightarrow \frac{V_s}{V_e} = \frac{\left(\frac{1}{jC\omega}\right)}{\left(R + \frac{1}{jC\omega}\right)} \Rightarrow \frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}} = \frac{|V_s|}{|V_e|} e^{j\varphi} \text{ avec } \omega_0 = \frac{1}{RC} \text{ et } \varphi = -\text{artg}\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)$$

Qu'on peut l'écrire sous la forme

$$G = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}} e^{j\varphi} \quad \text{où } G ; \text{ s'appelle le gain en tension.}$$

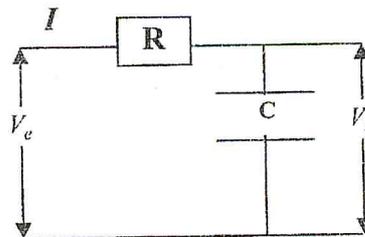


Figure-1

L'une des fonctions de ce filtre est de laisser passer une gamme de fréquences et arrête le reste ; il ne laisse passer que les basse fréquences (filtre passe bas). La fréquence limite ω_0 , appelée fréquence de coupure, entre les deux gammes est obtenue lorsque le gain $|G| = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ($\omega = \omega_0$). On définit le gain en décibel par la relation suivante :

$$G_{dB} = 20 \log_{10}|G| = 20 \log_{10} \left| \frac{V_s}{V_e} \right|, \text{ si } |G| = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow G_{dB} = -3dB$$

Etude de la variation de G_{dB} en fonction de ω

$$G_{dB} = 20 \log \left(1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 \right)^{-1/2} = -10 \log \left(1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 \right)$$

On distingue deux cas limites (les asymptotes) :

$$\frac{\omega}{\omega_0} \ll 1 \Rightarrow G_{dB} = 0$$

$$\frac{\omega}{\omega_0} \gg 1 \Rightarrow G_{dB} = -20 \log\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)$$

Si on porte les fréquences (ω / ω_0) sur l'axe des abscisses avec une graduation semi-logarithmique, le deuxième cas des asymptotes représente une ligne droite de pente 20 dB/décade.

2-2- Filtre passe haut :

Le schéma reste le même que précédemment, seule la tension de sortie est prise cette fois ci entre les bornes de la résistance, figure-2.

$$V_e = \left(R + \frac{1}{jC\omega}\right) I \quad \text{et} \quad V_s = RI \Rightarrow$$

$$G = \left(\frac{R}{R + \frac{1}{jC\omega}} \right) = \frac{j\frac{\omega}{\omega_0}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}} = \frac{\frac{\omega}{\omega_0}}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}} e^{j\left(\frac{\pi}{2} - \varphi\right)}$$

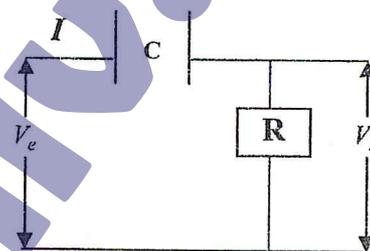


Figure-2

$$\text{avec } G_{dB} = 20 \log_{10}|G| = 20 \log_{10} \left(\frac{\frac{\omega}{\omega_0}}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}} \right) = 20 \log_{10} \left(\frac{\omega}{\omega_0} \right) - 10 \log_{10} \left(1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 \right), \text{ si } |G| = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow G_{dB} = -3dB$$

Etude de la variation de G_{dB} en fonction de ω

$$\frac{\omega}{\omega_0} \ll 1 \Rightarrow G_{dB} = 20 \log\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)$$

$$\frac{\omega}{\omega_0} \gg 1 \Rightarrow G_{dB} = 0$$

3- Travail de préparation

3-1- Filtre passe bas :

Soit le circuit « R-C » de la figure 1, pour lequel $R=1K\Omega$, $C=0.01\mu F$. Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale V_e d'amplitude $V_e = 2V$ et de fréquence variable f ($\omega = 2\pi f$).

1-Que vaut la fréquence de coupure f_0 . $f_0 = \dots\dots\dots$

2- En se basant sur l'étude précédente, tracer la courbe $G=F(\frac{\omega}{\omega_0})$ sur un papier semi-logarithmique (page 6) pour $0.1\omega_0 \leq \omega \leq 10\omega_0$,

3-2- Filtre passe haut :

Soit le circuit « R-C » de la figure 1, pour lequel $R=1K\Omega$, $C=0.01\mu F$. Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale V_e d'amplitude $V_e = 2V$ et de fréquence variable f ($\omega = 2\pi f$).

-Sur un papier semi-logarithmique (page 6), tracer la courbe $G=F(\frac{\omega}{\omega_0})$ où $0.1\omega_0 \leq \omega \leq 10\omega_0$.

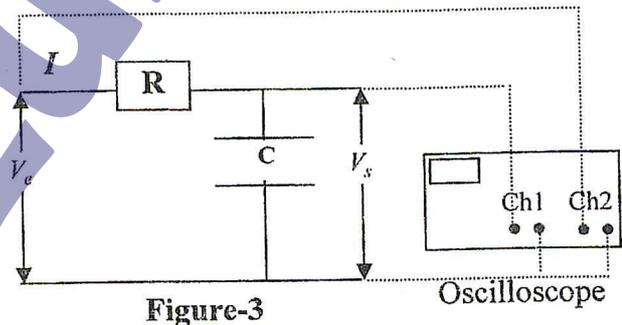
4-Manipulation

4-1- Filtre passe bas :

-Réaliser le montage de la figure-3, où $R=1K\Omega$ et $C=0.01\mu F$.

-Alimenter par une tension sinusoïdale d'amplitude $V_e = 2V$.

-Faire varier la fréquence d'alimentation de telle sorte qu'on obtient les valeurs de la tension de sortie V_s , aux bornes de la capacité, correspondantes à celles du tableau suivant.



V_s (V)			2	1.8	1.6	1.4	1.2	1	0.8	0.6	0.4	0.2		
f (KHz)														
$ G $														

1°- Compléter le tableau ci-dessus.

2°- Sur un papier semi-logarithmique (page 7), tracer la courbe $G = F(f)$; pour bien tracer cette courbe, des valeurs, selon le besoin, à ajouter dans le tableau ci-dessus.

3°- Déterminer la fréquence de coupure (f_0) à partir du graphe. $f_0 = \dots\dots\dots$ KHz

4°- Comparer la valeur théorique de la fréquence de coupure (f_0) avec celle de l'expérience. Commenter.

.....

4-2- Filtre passe haut :

Faites la même démarche que précédemment mais cette fois-ci on prend la tension de sortie V_s aux bornes de la résistance.

V_s (V)			2	1.8	1.6	1.4	1.2	1	0.8	0.6	0.4	0.2		
f (KHz)														
$ G $														

1°- Compléter le tableau ci-dessus.

2°- Sur un papier semi-logarithmique (page 7), tracer la courbe $G = F(f)$.

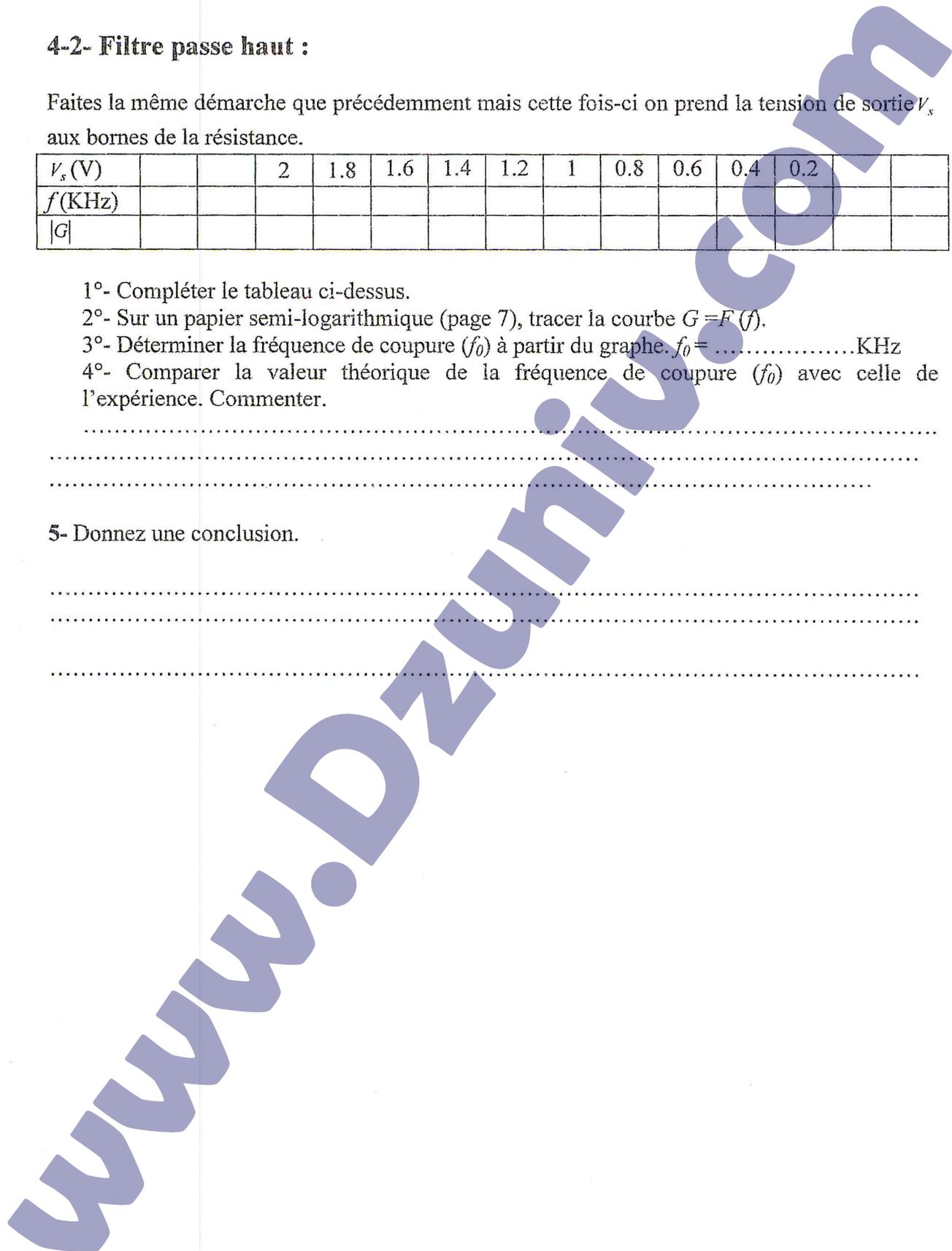
3°- Déterminer la fréquence de coupure (f_0) à partir du graphe. $f_0 = \dots\dots\dots$ KHz

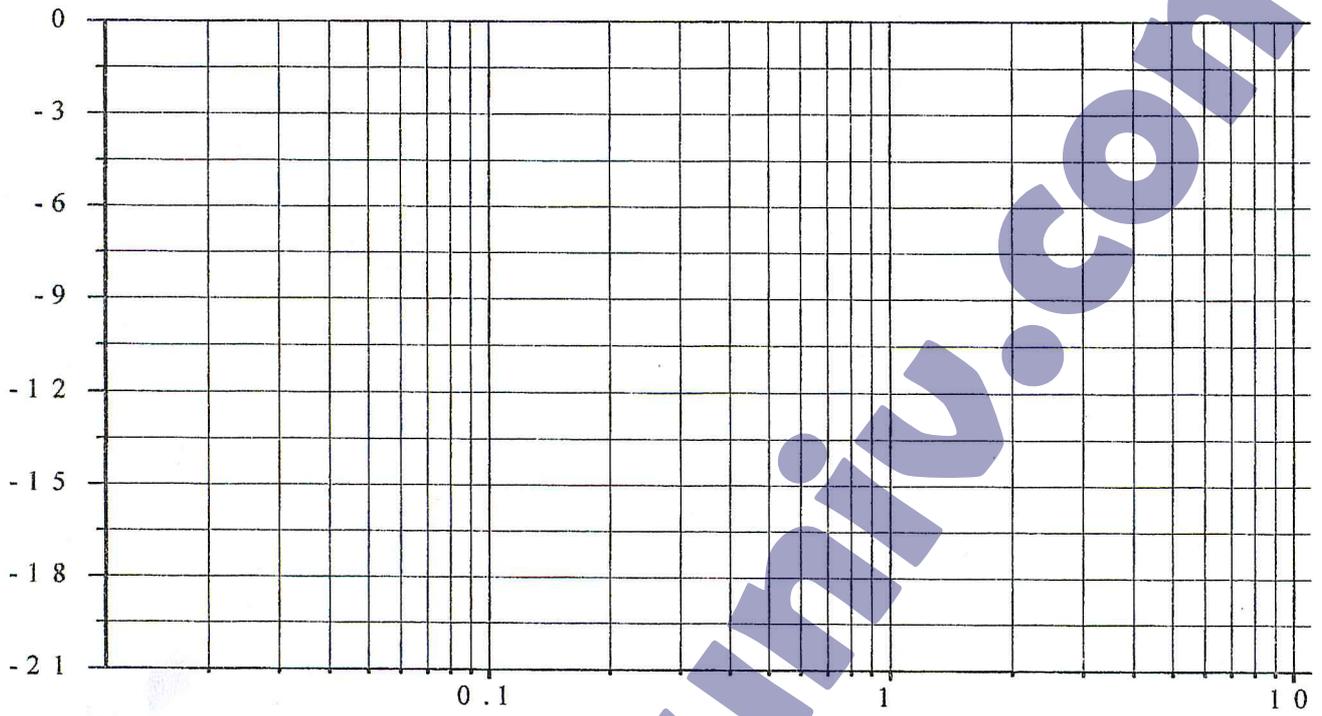
4°- Comparer la valeur théorique de la fréquence de coupure (f_0) avec celle de l'expérience. Commenter.

.....

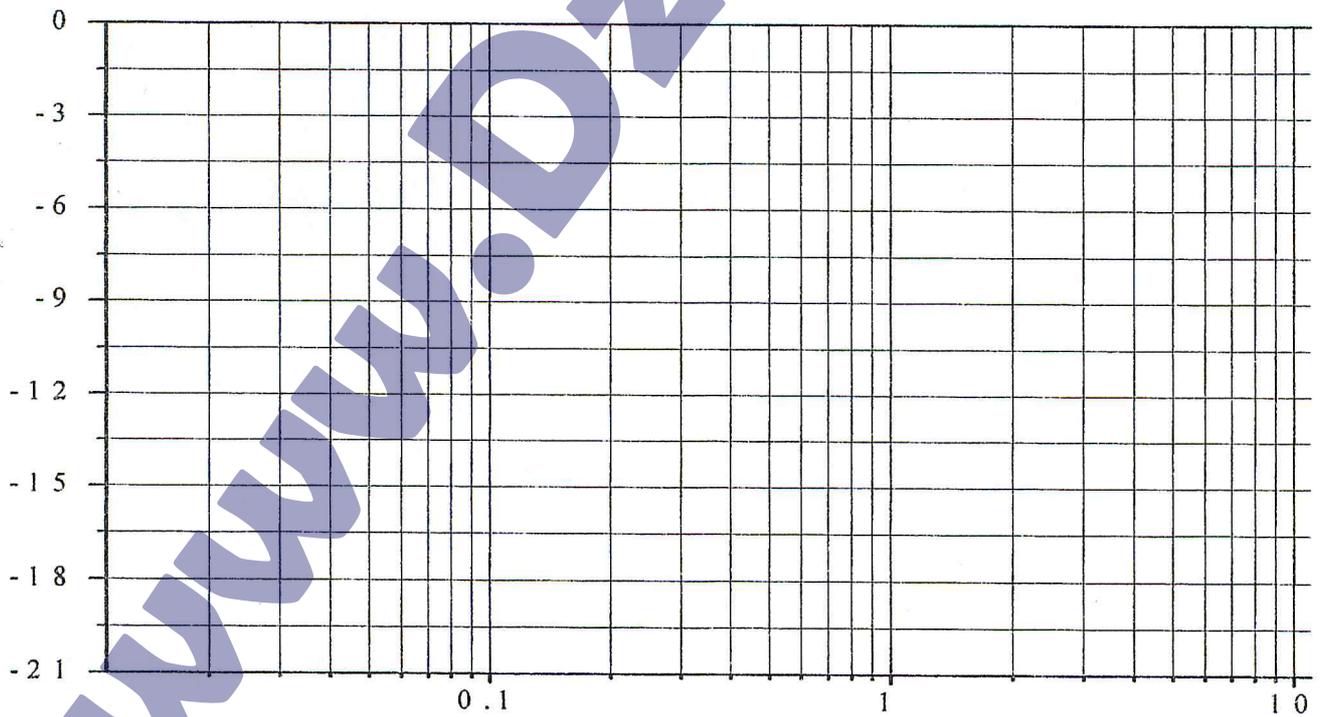
5- Donnez une conclusion.

.....





Passe bas



Passe haut

