

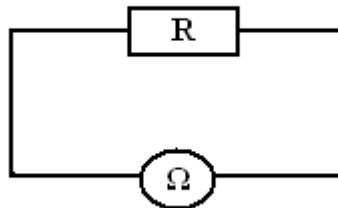
I. Mesure des résistances :

Dans cette partie on va mesurer la résistance en trois manières :

- ✓ En utilisant l'ohmmètre
- ✓ Par la loi d'ohm
- ✓ En appliquant la méthode du pont de Wheatstone

1. Mesure de R en utilisant l'ohmmètre :

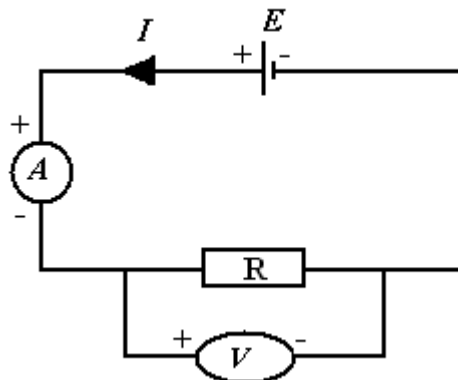
On utilise l'ohmmètre en réalisant le schéma suivant :



On a obtenu $R=9.8K\Omega$

2. Mesure de R en utilisant la loi d'Ohm :

On a placé l'ampèremètre pour mesurer I qui traverse R et le voltmètre pour mesurer la tension V aux bornes de R comme suit :



Et on a obtenu les valeurs suivantes :

$$I = 0.5 \text{ mA} \qquad V = 4.75 \text{ V}$$

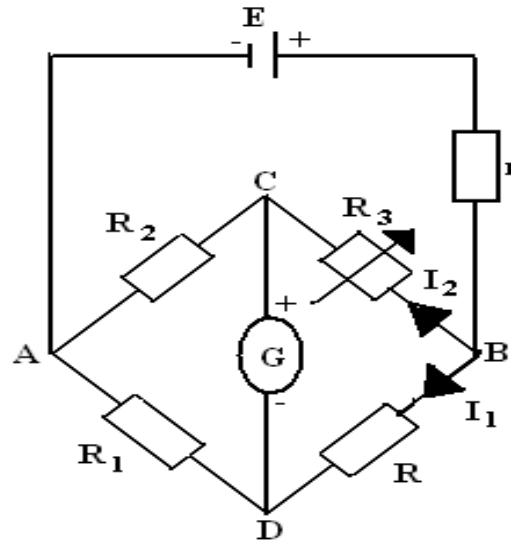
D'après la loi d'Ohm on a : $R = V / I$

Donc $R = 4.75 / 0.5 \cdot 10^{-3}$

$$= 9500\Omega$$

3. Mesure de R à l'aide du pont de Wheatstone :

On réalise le montage suivant :



On sait que le pont de **Wheatstone** est composé par :

- Une résistance R à mesurer
- 3 résistances connues $R_1=500\text{ K}\Omega$, $R_2=1\text{ K}\Omega$ et R_3 variable
- Une résistance de protection r
- Une source de tension $E = 12\text{ V}$
- Un galvanomètre G qui sert à détecter le passage du courant dans la branche CD

On varie la résistance R_3 jusqu'à l'obtention d'équilibre du pont c'est-à-dire jusqu'à ce que le galvanomètre indique 0

Lorsque le galvanomètre indique 0 , c'est-à-dire la tension aux bornes C et D est nulle :

$$V_{CD} = 0 \rightarrow V_C - V_D = 0$$

$$\text{D'où} \quad V_C = V_D$$

$$\text{Donc} \quad V_C - V_B = V_D - V_B \rightarrow V_{CB} = V_{DB}$$

$$\text{Alors} \quad R_3 I_2 = R I_1$$

$$I_1 = E / (R + R_1) \quad I_2 = E / (R_2 + R_3)$$

$$R_3 E / (R_2 + R_3) = R E / (R + R_1)$$

$$R_3 / (R_2 + R_3) = R / (R + R_1)$$

$$R_2 R = R_1 R_3$$

On mesure R_3

$$\text{On trouve que} \quad R_3 = 20\Omega$$

$$\text{On a la relation suivante :} \quad R_2 R = R_1 R_3$$

Tp1

Donc $R = (R1 R3) / R2$
Alors $R = 10 K\Omega$

- La valeur de la résistance avec précision :

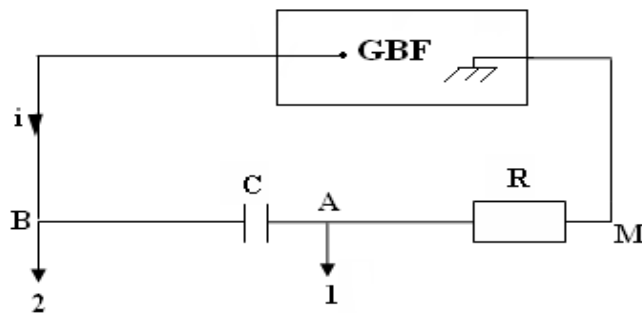
Sachant que l'incertitude R est de 5 %

$$R = (9,8 \pm 0.05) K\Omega$$

On déduit que les valeurs sont égales soit en utilisant l'ohmmètre, loi d'ohm ou le pont de Wheatstone

II- Mesure de déphasage et détermination de la capacité :

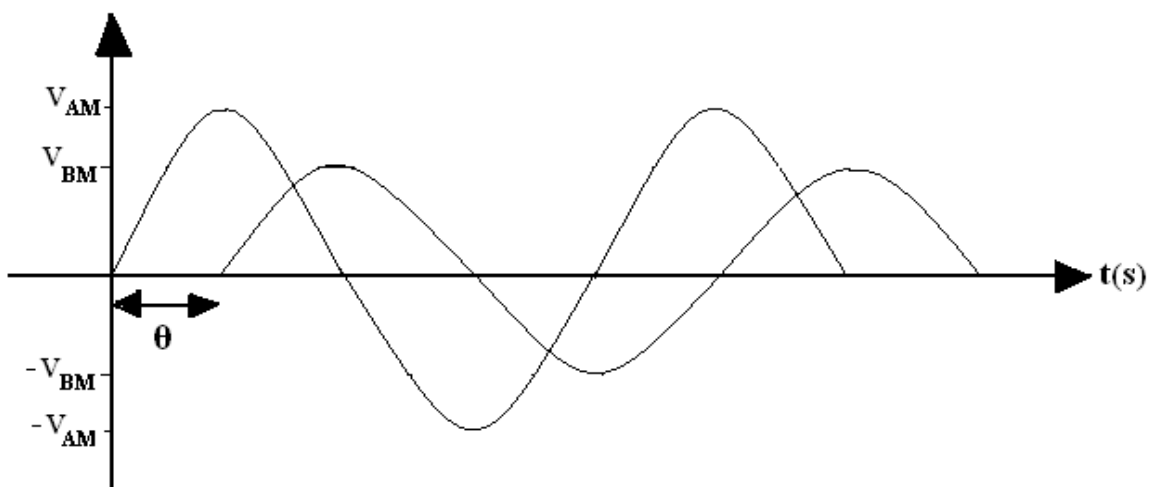
On réalise le montage suivant :



On a $f = 10 KHz$ et $R = 1K\Omega$

❖ Mesure de R par la méthode directe :

On met le commutateur sélecteur des voies sur la position X et Y
On visualise $V_{AM}(t)$ sur l'entrée X et $V_{BM}(t)$ sur l'entrée Y



On a $\varphi = 2 \pi f \theta$ avec $\theta = 0.32 \mu s$

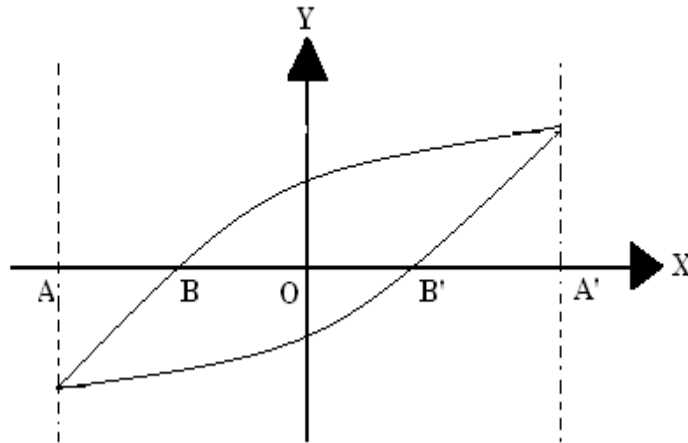
Donc $\varphi = 0,64 \pi \text{ (rad)}$

❖ **Mesure de φ par la méthode de l'ellipse :**

On garde le même montage et on met la vitesse de balayage à 0, on remarque que l'axe X n'est pas l'axe des temps

V_{AM} est appliqué sur X et V_{BM} sur Y, on observe que la composition de ces deux fonctions est une ellipse

On a :



D'après la visualisation de l'ellipse on obtient :

$$AA' = 1.2$$

$$BB' = 0.72$$

On sait que l'équation de l'ellipse est comme suit :

$$\left(\frac{X}{A}\right)^2 + \left(\frac{Y}{B}\right)^2 = 1$$

On sait que :

$$\sin \varphi = \left| \frac{BB'}{AA'} \right|$$

$$\sin \varphi = (0.72 / 1.2) = 0.6$$

Donc

$$\varphi = 36.86 \text{ rad}$$

❖ **Calcul de C :**

On a $f = 10 \text{ KHz}$ et $R = 1 \text{ K}\Omega$

On sait que :

$$C = \frac{1}{R \omega \tan \varphi}$$

Tp1

On a $\omega = 2\pi / T = 2\pi f$

Donc

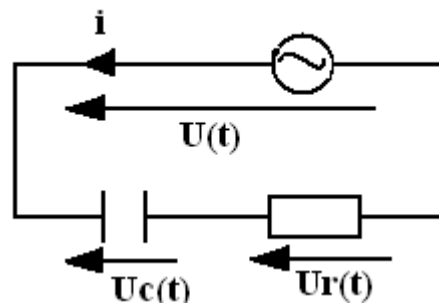
$$C = \frac{1}{2\pi f R \tan \varphi}$$

A.N.: $C = 0.21 \mu F$

On montre la relation suivante:

$$\tan \varphi = \frac{1}{\omega R C}$$

On a le montage suivant :

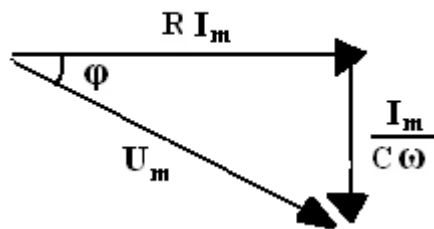


On constate que : $U(t) = U_r(t) + U_c(t)$
 $= R i(t) + (1/C) \int i dt$

$$i(t) = I_m \cos(\omega t)$$

Donc : $U(t) : R I_m \cos(\omega t) + (I_m / C\omega) \cos(\omega t - (\pi / 2))$

Représentation de Fresnel :



D'après cette représentation on peut déduire que

$$\tan \varphi = \frac{\frac{1}{C \omega}}{R}$$

$$\tan \varphi = \frac{1}{\omega R C}$$

La plus précise des deux valeurs de φ est $\varphi = 0.64 \pi$

On a :

$$C = \frac{1}{R \omega \tan \varphi}$$

$$dC = \left(\frac{1}{\omega \operatorname{tg} \varphi} \right) \times \left(\frac{-dR}{R^2} \right)$$

$$\Delta C = \left| \left(\frac{-1}{\omega \operatorname{tg} \varphi} \right) \times \left(\frac{1}{R^2} \right) \right| \Delta R$$

Donc

$$\Delta C = 7,48 * 10^{(-12)} * 0,05$$

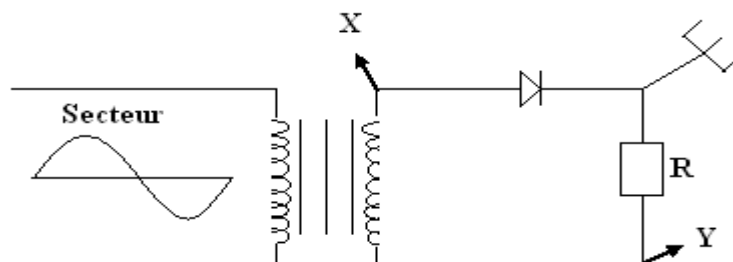
$$C \pm \Delta C = 0.21 * 10^{-12} \pm 0.05$$

Cad :

❖ *Les caractéristiques des diodes à l'oscilloscope :*

On va fonctionner l'oscilloscope en mode X – Y

On réalise le montage suivant :

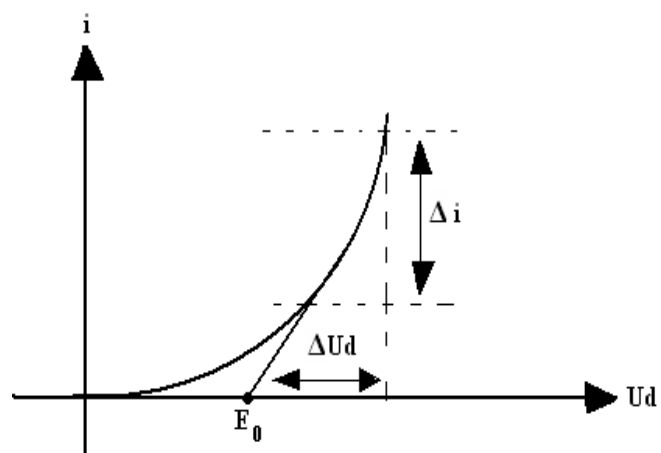


- On relève sur l'amplificateur X une tension sinusoïdale qui est venu du secteur
- On relève sur l'amplificateur Y une tension redresser par une diode
- Le rôle de la résistance R est de protéger la diode contre les hautes tensions

On détermine E_0 et R_d

On a trouvé qu' $E_0 = 0.4V$

On a

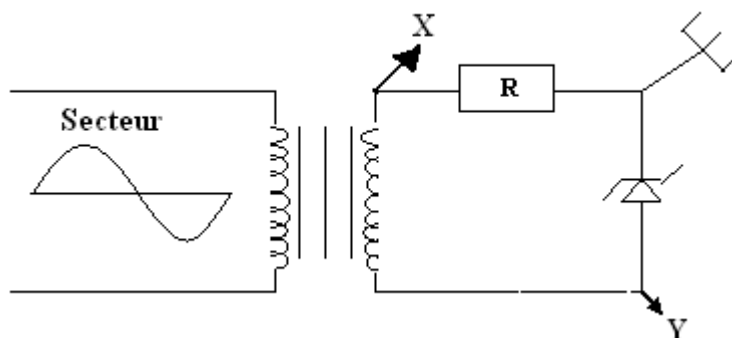


$$P = \Delta i / \Delta U_d = 1 / R_d$$

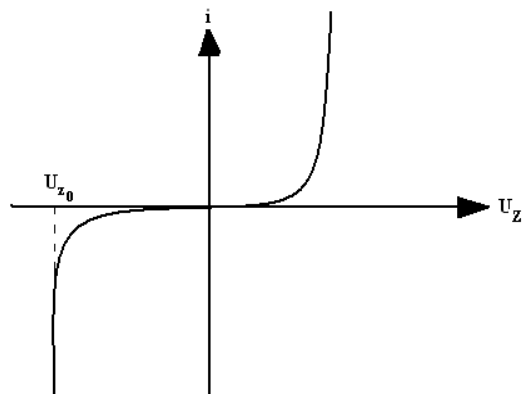
$$R_d = 12.5 \Omega$$

❖ **Diode Zener :**

On réalise le montage suivant :



La courbe qui relève les caractéristiques directe et inverse de diode est comme suite :



D'après la courbe $U_{z0} = 8.7 V$ et $R_z = R/P = 1 \Omega$

