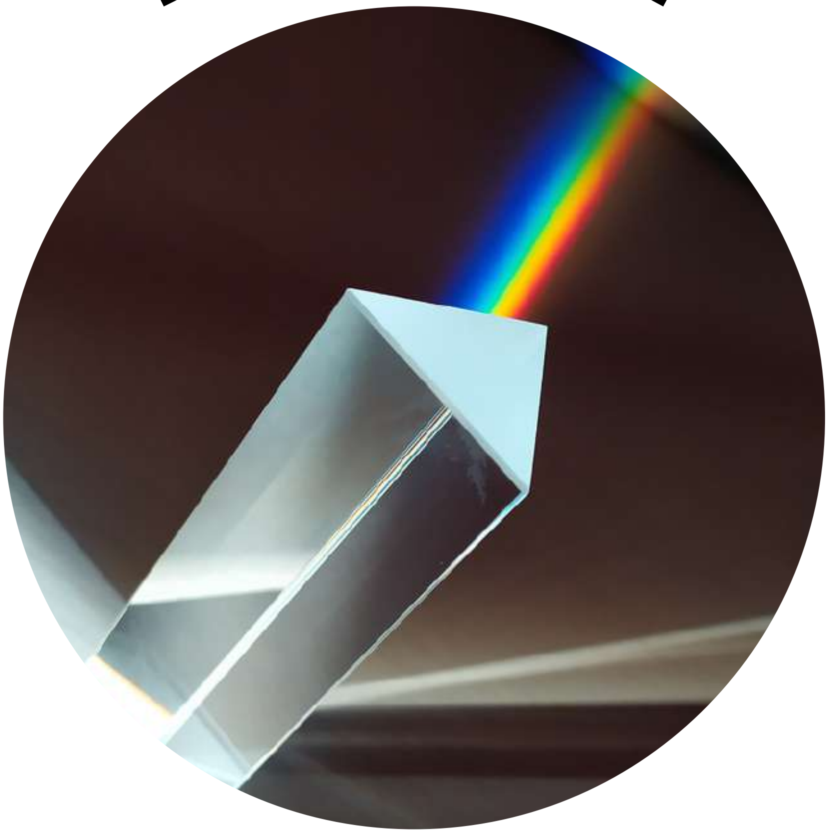
Physique I



- OPTIQUE
- PHYSIQUE NUCLÉAIRE
- THERMODYNAMIQUE

Université Cadi ayyad
Faculté des sciences Semlalia
Département de chimie
Marrakech

Nom : TP N° 1
Prénom :
Groupe :

FOCOMETRIE

I – But de manipulation :

Détermination de la distance focale image d'une lentille mince convergente par deux méthodes

- Méthode des points conjugués
- Méthode d'autocollimation

Détermination de la distance focale image d'une lentille mince divergente

III – partie théorique

- Calculons l'incertitude absolue sur f '

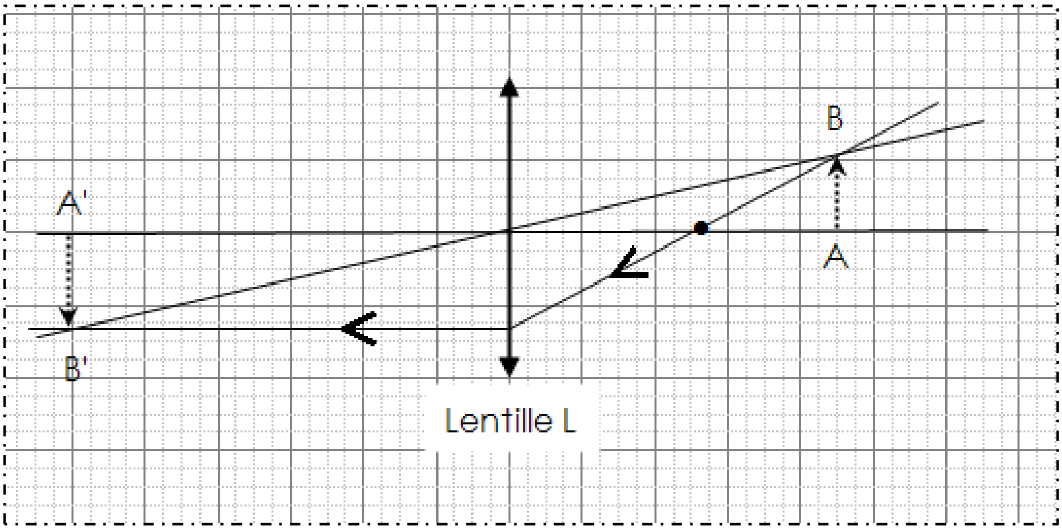
On a la formule de Descartes $\frac{1}{f\prime} = \frac{1}{p\prime} - \frac{1}{p} \Rightarrow f' = \frac{p\,p\prime}{p-p\prime} \Rightarrow$

$$\ln f' = \ln\left(\frac{p\,p\prime}{p-p\prime}\right) \Rightarrow \ln f' = \ln(p\,p') - \ln(p-p') \Rightarrow \ln f' = \ln p + \ln p' - \ln(p-p')$$

$$d(\ln f') = \mathrm{d}(\ln p) + \mathrm{d}(\ln p') - d\{\ln(p-p')\} \Rightarrow \frac{df\prime}{f\prime} = \frac{dp}{p} + \frac{dp\prime}{p\prime} - \frac{dp-dp\prime}{p-p\prime} \Rightarrow$$

$$\frac{\Delta f\prime}{f\prime} = \frac{\Delta p}{|p|} + \frac{\Delta p\prime}{|p'|} + \frac{\Delta p+\Delta p\prime}{|p-p'|} \Rightarrow \Delta f' = f'\left(\frac{\Delta p}{|p|} + \frac{\Delta p\prime}{|p'|} + \frac{\Delta p+\Delta p\prime}{|p-p'|}\right)$$

- Construction géométrique :



P (m)	− 0.33	− 0.3	− 0.24	− 0.22	− 0.2	− 0.17
P' (m)	0.27	0.3	0.4	0.47	0.6	1.27
1/p (m^{-1})	− 3.03	− 3.33	− 4.16	− 4.54	− 5	− 5.88
1/p' (m^{-1})	3.70	3.33	2.5	2.12	1.66	0.78

- La courbe $\frac{1}{p'}$ en fonction de $\frac{1}{p}$ (voir papier millimétrique)
- La courbe $\frac{1}{p'}$ en fonction de $\frac{1}{p}$ est une droite
- On a l'équation de la courbe est $\frac{1}{p'} = a \times \frac{1}{p'} + b$ ou a et b des réels

D'après la courbe on trouve $a = tan\alpha = \frac{2,36}{2,37} \approx +1$

Et $b = \frac{1}{p'} - a \times \frac{1}{p'} \Rightarrow b = 2,5 \ -1 \times (-4,16) = 6,66 \ m^{-1}$

Et puisque $\frac{1}{f'} = \frac{1}{p'} - \frac{1}{p} \quad \Rightarrow a = 1$ et $b = \frac{1}{f'}$

Finalement $f' = \frac{1}{b} = 0,15 \ \text{ m} \ \Rightarrow f' = 15 \ \text{ cm}$

III - partie pratique

A - Vérification des formules de Descartes

Pour la lentille mince convergente (LI) de distance focale image f ' = +20 cm.

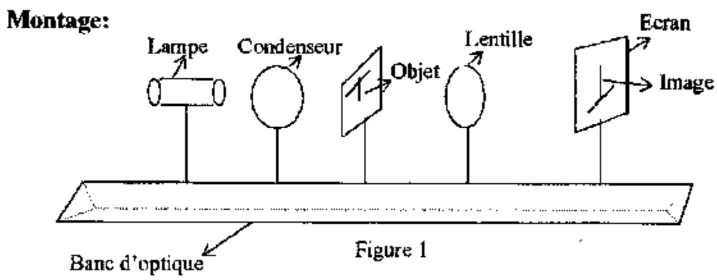


Tableau de mesure

P (m)	− 0.25	− 0.30	− 0.35	− 0.40	− 0.50	− 0.60
P' (m)						
1/p (m^{-1})						
1/p' (m^{-1})						
$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$						

b. La courbe $\frac{1}{p'}$ en fonction de $\frac{1}{p}$ (voir papier millimétrique)

c. Vérifions la relation de conjugaison est confirmée

On a La courbe $\frac{1}{p'}$ en fonction de $\frac{1}{p}$ est une droite de la pente $a = tan\alpha = \frac{}{} \approx +$

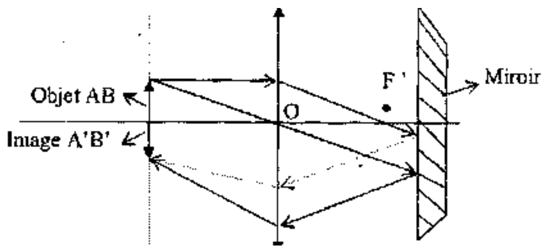
Et on a $b = \frac{1}{f'} =$

Donc $f' = \frac{1}{b} =$ m $\Rightarrow$ $f' =$ cm

Alors la relation de conjugaison est ……..

B - pour lentille L_o

- **Le Montage**



- **Détermination la distance focale image f_o' de L_o**

O na f_o' =

$\Delta f_o' =$

Donc $\mathbf{f_o}' = (\qquad \pm \qquad)$ **cm**

C – détermination de la distance focale d'une lentille mince divergente

1. O na $\overline{O_1A} = P_1 =$ m

   Et $\overline{O_1A_1} = P'_1 =$ m

2. **Pour L₂**

   O na $\overline{O_2A} = P_2 =$ m

   Et $\overline{O_2A_2} = P'_2 =$ m

3. **On a la relation de conjugaison pour la lentille L2 est**

a) $\frac{1}{f'_2} = \frac{1}{\overline{O_2A_2}} + \frac{1}{\overline{O_2A_1}} \quad \Rightarrow \quad f'_2 = \frac{\overline{O_2A_2} \times \overline{O_2A_1}}{\overline{O_2A_2} \times \overline{O_2A_1}}$

A.N $\quad f'_2 = \frac{\qquad}{\qquad} =$

b) calculons $\Delta f'_2$

On a d'après la partie théorique

$$\Delta f'_2 = f'_2 \left(\frac{\Delta p_2}{|p_2|} + \frac{\Delta p'_2}{|p'_2|} + \frac{\Delta p_2 + \Delta p'_2}{|p_2 - p'_2|} \right)$$

A.N

$$\Delta f'_2 = \qquad \left(\frac{\qquad}{|\qquad|} + \frac{\qquad}{|\qquad|} + \frac{\qquad}{|\qquad|} \right)$$

$$\Delta f'_2 = \qquad cm$$

Donc $\quad f'_2 =$

FOCOMETRIE

I – But de manipulation :

Détermination de la distance focale image d'une lentille mince convergente par deux méthodes

- Méthode des points conjugués
- Méthode d'autocollimation

Détermination de la distance focale image d'une lentille mince divergente

III – partie théorique

- Calculons l'incertitude absolue sur f '

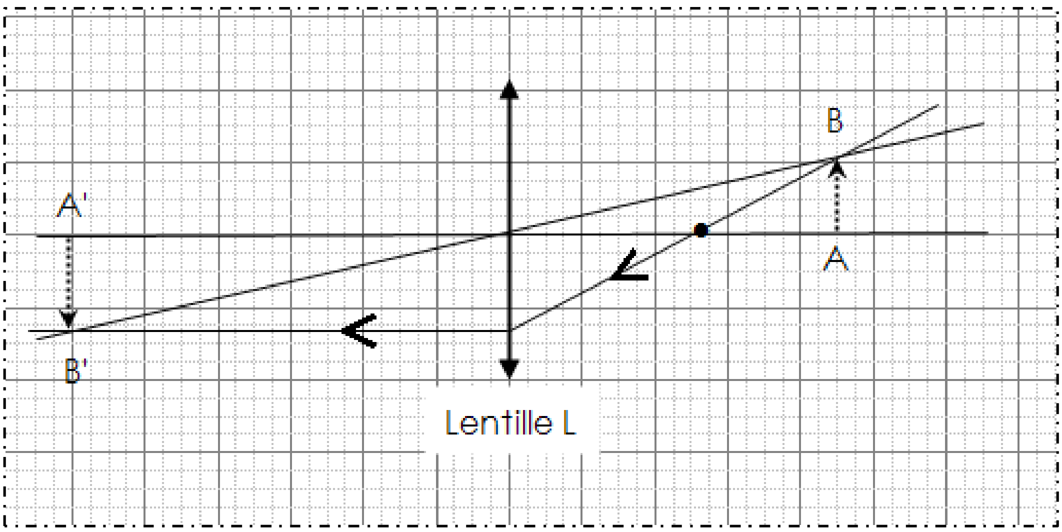
On a la formule de Descartes $\frac{1}{f'} = \frac{1}{p'} - \frac{1}{p} \Rightarrow f' = \frac{p\,p'}{p-p'} \Rightarrow$

$$\ln f' = \ln\left(\frac{p\,p'}{p-p'}\right) \Rightarrow \ln f' = \ln(p\,p') - \ln(p-p') \Rightarrow \ln f' = \ln p + \ln p' - \ln(p-p')$$

$$d(\ln f') = \mathrm{d}(\ln p) + \mathrm{d}(\ln p') - d\{\ln(p-p')\} \Rightarrow \frac{df'}{f'} = \frac{dp}{p} + \frac{dp'}{p'} - \frac{dp-dp'}{p-p'} \Rightarrow$$

$$\frac{\Delta f'}{f'} = \frac{\Delta p}{|p|} + \frac{\Delta p'}{|p'|} + \frac{\Delta p+\Delta p'}{|p-p'|} \Rightarrow \Delta f' = f'\left(\frac{\Delta p}{|p|} + \frac{\Delta p'}{|p'|} + \frac{\Delta p+\Delta p'}{|p-p'|}\right)$$

- Construction géométrique :



- La courbe $\frac{1}{p'}$ en fonction de $\frac{1}{p}$ (voir papier millimétrique)

- La courbe $\frac{1}{p'}$ en fonction de $\frac{1}{p}$ est une droite

P (m)	− 0.33	− 0.3	− 0.24	− 0.22	− 0.2	− 0.17
P' (m)	0.27	0.3	0.4	0.47	0.6	1.27
1/p (m^{-1})	− 3.03	− 3.33	− 4.16	− 4.54	− 5	− 5.88
1/p' (m^{-1})	3.70	3.33	2.5	2.12	1.66	0.78

- On a l'équation de la courbe est $\frac{1}{p'} = a \times \frac{1}{p'} + b$ ou a et b des réels

D'après la courbe on trouve $a = tan\alpha = \frac{2,36}{2,37} \approx +1$

Et $b = \frac{1}{p'} - a \times \frac{1}{p'} \Rightarrow b = 2,5 \ -1 \times (-4,16) = 6,66 \ m^{-1}$

Et puisque $\frac{1}{f'} = \frac{1}{p'} - \frac{1}{p} \quad \Rightarrow a = 1$ et $b = \frac{1}{f'}$

Finalement $f' = \frac{1}{b} = 0,15$ m $\Rightarrow f' = 15$ cm

III – partie pratique

A - Vérification des formules de Descartes

Pour la lentille mince convergente (LI) de distance focale image f ' = +20 cm.

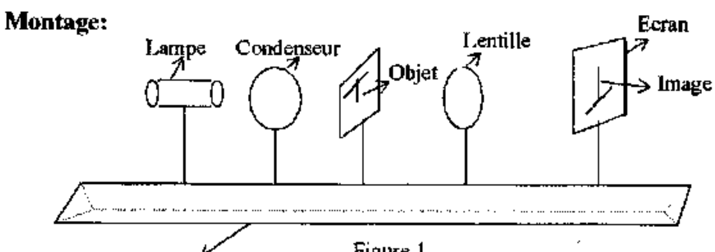
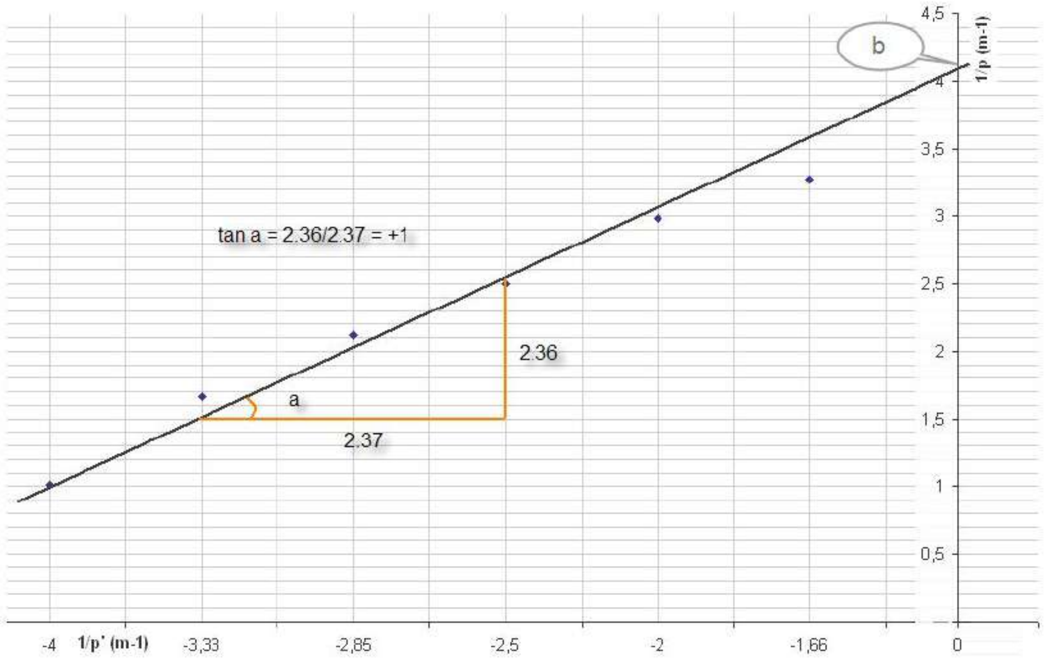


Figure 1

Tableau de mesure

P (m)	-0.25	-0.30	-0.35	-0.40	-0.50	-0.60
P' (m)	0.99	0.6	0.47	0.4	0.335	0.305
1/p (m^{-1})	-4	-3.33	-2.85	-2.50	-2	-1.66
1/p' (m^{-1})	1.01	1.66	2.12	2.50	2.98	3.27
$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$	-3.96	-2	-1.34	-1	-0.67	-0.5

b. La courbe $\frac{1}{p'}$ en fonction de $\frac{1}{p}$ (voir papier millimétrique)



c. Vérifions la relation de conjugaison est confirmée

On a La courbe $\frac{1}{p'}$ en fonction de $\frac{1}{p}$ est une droite de la pente $a = tan\alpha = \frac{2.36}{2.37} \approx +1$

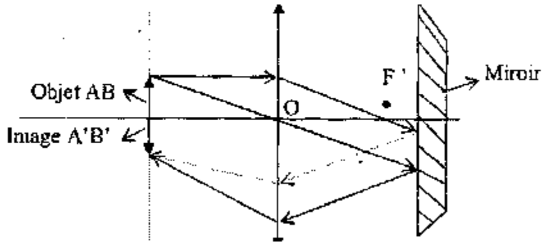
Et on a $b = \frac{1}{f'} = 4.99$ m^{-1}

Donc $f' = \frac{1}{b} = 0.20$ m $\Rightarrow$ $f' = 20$ cm

Alors la relation de conjugaison est vérifiée

B - pour lentille L_o

- **Le Montage**



- **Détermination la distance focale image f_o' de L_o**

  O na $f_o' = 14.9$ cm

  $\Delta \mathbf{f_o'} = \frac{25.7-25.5}{2} = 0.1\ cm$

  Donc $f_o' = (15 \pm 0.1)$ cm

  Ou bien

  $f_o'_1 = 14.8$ cm $\quad f_o'_2 = 14.9$ cm $\quad f_o'_3 = 15$ cm

  $\mathbf{f_o'} = \mathbf{f_{moy}} \frac{14.8+14.9+15}{3} = 14.9\ cm$

  $\Delta f_o' = \sup|f_{moy} - fo'i| = 0.1$ cm Donc $f_o' = (15 \pm 0.1)$ cm

C – détermination de la distance focale d'une lentille mince divergente

1. O na $\overline{O_1A} = P_1 = 0.6$ m

   Et $\overline{O_1A_1} = P'_1 = 0.31$ m

2. **Pour L_2**

   O na $\overline{O_2A} = P_2 = 0.16$ m

   Et $\overline{O_2A_2} = P'_2 = 0.24$ m

3. **On a la relation de conjugaison pour la lentille L2 est**

   a) $\frac{1}{f'_2} = \frac{1}{\overline{O_2A_2}} + \frac{1}{\overline{O_2A_1}} \Rightarrow \boldsymbol{f'_2} = \frac{\overline{O_2A_2}\times\overline{O_2A_1}}{\overline{O_2A_1}-\overline{O_2A_2}} = \frac{0.24\times0.16}{0.16-0.24} = \mathbf{-0.48\ m}$

   A.N $\boldsymbol{f'_2 = -48\ cm}$

   b) calculons $\Delta \boldsymbol{f'_2}$

   On a d'après la partie théorique

   $$\Delta f_2' = f_2'\left(\frac{\Delta p_2}{|p_2|} + \frac{\Delta p_2'}{|p_2'|} + \frac{\Delta p_2 + \Delta p_2'}{|p_2 - p_2'|}\right)$$

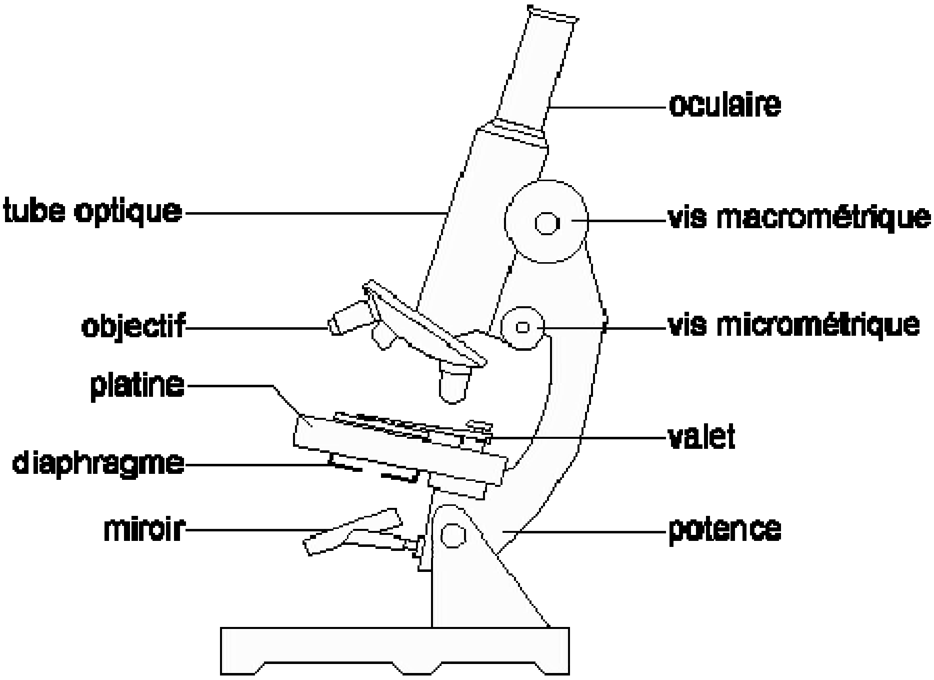
   A.N

   $$\Delta f_2' = (-48)\left(\frac{0.2}{16} + \frac{0.15}{24} + \frac{0.2 + 0.15}{|\ 16 + 24|}\right)\ cm$$

$\Delta f_2' = \ 1.2\ cm$

Donc $f_2' = (-48\ \ \pm 0.1)\ cm$

Microscope



I – But de manipulation :

Le but de cette manipulation est de déterminer expérimentales les caractéristique du microscope qui :

- ✓ Le grandissement de l'objectif γ_{ob}
- ✓ La puissance de l'oculaire : P_{oc}
- ✓ Le grandissement : G

1. Partie théorique

Un objet AB de 0.5 mm de hauteur placé à 4 mm devant l'objectif d'un microscope de distance focale 3 mm L'oculaire de distance focale 5 mm est à 16 mm de l'objectif donc à l'échelle 10 on AB

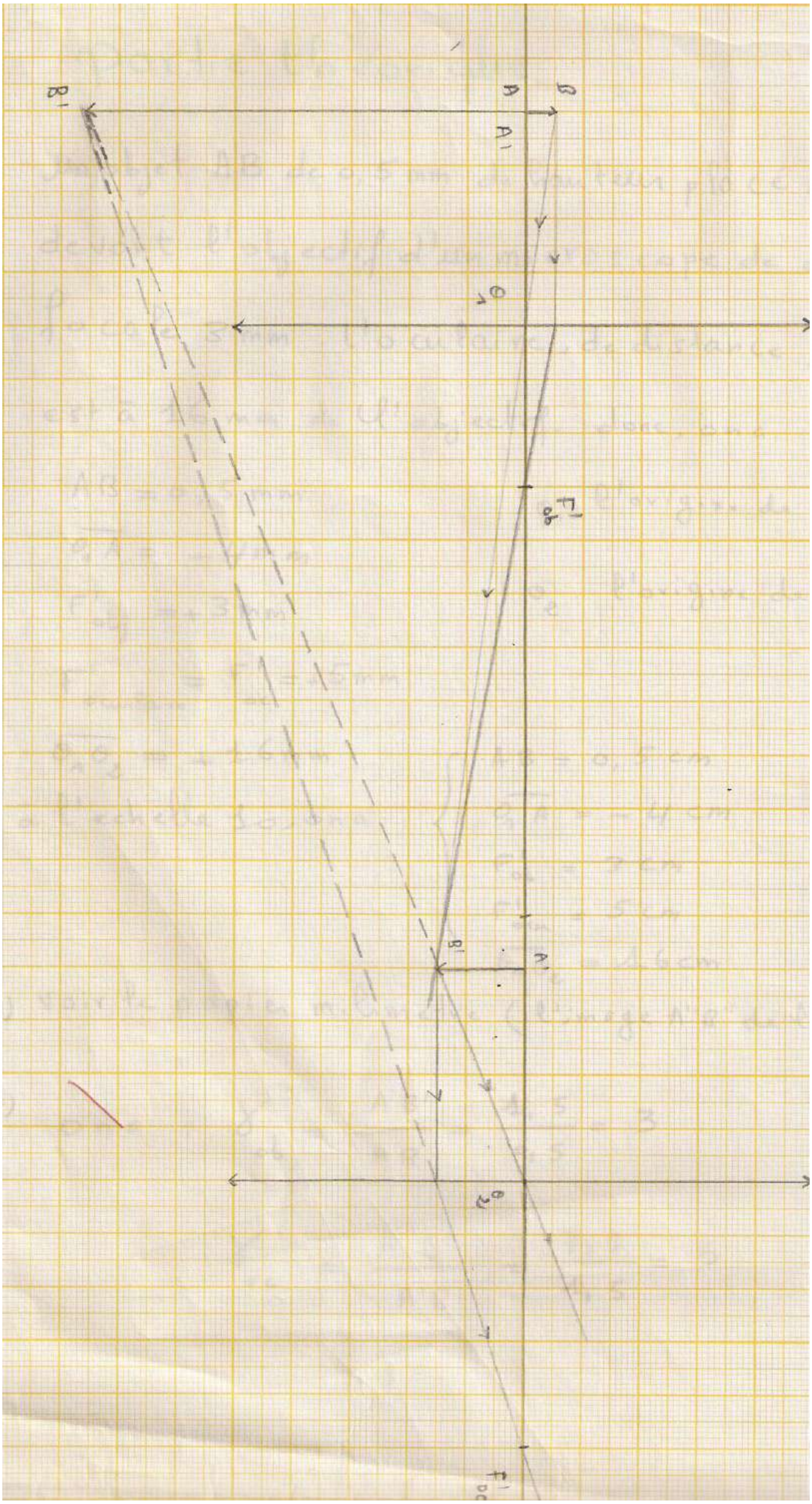
$\mathrm{AB} = 0.5mm$ θ_1 : L'origine de L_{obj}

$\overline{\theta_1 A} = -4\mathrm{mm}$ θ_2 : L'origine de L_{ocu}

$F'_{obj} = +3\mathrm{mm}$

$F'_{oculaire} = F'_{oc} = +5mm$

$\overline{\theta_1\theta_2} = +16mm$



a) Voir le papier milimétrie (l'image A"B" de l'objet AB)

b) On a $\gamma_{ob} = \frac{A'B'}{AB} = \frac{1.5}{0.5} = 3$

$\gamma_{ocu} \frac{A"B"}{A'B'} = \frac{7.5}{1.5} = 5$

2. Partie pratique

Détermination des grandissement des objectifs γ_{ob1} et γ_{ob2}

$$\gamma_{ob} = 10.\frac{N_2}{N_1}$$

	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
N_1	11	22	23
N_2	10	20	25
γ_{ob1}			

$$\gamma_{ob1} = \gamma_{ob\ moy} = \frac{\gamma_{ob11} + \gamma_{ob12} + \gamma_{ob13}}{3} = \frac{9.09 + 9.09 + 10.87}{3} = 9.68$$

$$\Delta\gamma_{ob1} = \sup|\gamma_{ob\ moy} - \gamma_{ob\ i}| = 1.19$$

$\boxed{\gamma_{ob1} = (\ 10\ \pm\ 2\ )}$

$$\gamma_{ob} = 10.\frac{N_2}{N_1}$$

	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
N_1	1	2.1	4.6
N_2	5	10	20
γ_{ob2}	50	47.03	43.47

$$\gamma_{ob1} = \gamma_{ob\ moy} = \frac{\gamma_{ob1\ 1} + \gamma_{ob1\ 2} + \gamma_{ob1\ 3}}{3} = 47.03$$

$$\Delta\gamma_{ob1} = \sup|\gamma_{ob\ moy} - \gamma_{ob\ i}| = 3.56$$

$\boxed{\gamma_{ob2} = (\ 47\ \pm\ 3\ )}$

1. Détermination de la puissance oculaire P_{oc}

On a $P_{oc} = \frac{10}{d} \cdot \frac{N_3}{N_2}$ avec d= 25 cm

	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
N_2	12	24	43
N_3	10	20	35
P_{oc}	33.34	33.34	32.56

$$P_{oc} = \frac{10}{d} \cdot \frac{N_3}{N_2}$$

$$\boxed{P_{oc} = (\ 33.0 \quad \pm \quad 0.6)}$$

2. Détermination de la puissance totale du microscope

$$P = P_{oc} \left|\gamma_{ob}\right|$$

On a : $\Delta P = \left(\frac{\Delta P_{oc}}{P_{oc}} + \frac{\Delta \gamma_{ob}}{\gamma_{ob}} \right) \bullet P$

	γ_{ob}	$\Delta\gamma_{ob}$	P_{oc}	ΔP_{oc}	P	ΔP
Objectif 1	9.68	1.19	33.08	0.52	320.21	44.16
Objectif 2	47.03	3.56	33.08	0.52	1.555.75	141.10

3. Détermination du grandissement totale

$$G = \frac{N_3}{N_1}.100$$

	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
N_1	5	16	31
N_3	5	15	30
G_1	416.67	93.75	352.11

$$\boxed{G_1 = (\ 375 \pm\ 41\ )}$$

	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
N_1	1.2	2.8	7.1
N_3	5	10	25
G_2	416.67	375.14	352.11

$$\boxed{G_2 = (\ 380 \quad \pm \quad 41\ )}$$

	G	ΔG	P	ΔP
Objectif 1	96.84	3.16	320.21	44.16
Objectif 2	375	41.37	1555.75	141.10

L'oscilloscope cathodique

I. But de manipulation

- La visualisation d'un signal alternatif
- La détermination de l'amplitude maximale d'un signale sinusoïdal et de sa fréquence

II. Partie théorique :

1) Soit $V(t) = 5\sin(200\pi t)$

a) .Calcul le nombre de divisions correspondant à l'amplitude maximale du signal di on choisit un calibre de 2 V/div.

On : $V = 5$ V et $y = 2.5$ div. = 2.5 cm

Donc $dy = \frac{V_{m_1}}{y} = \frac{5}{2} div \Rightarrow dy = 2.5 div = 2.5 cm$

b) .On a : $V(t) = 5\sin(200\pi t)$ donc $\omega = 200\pi$ or

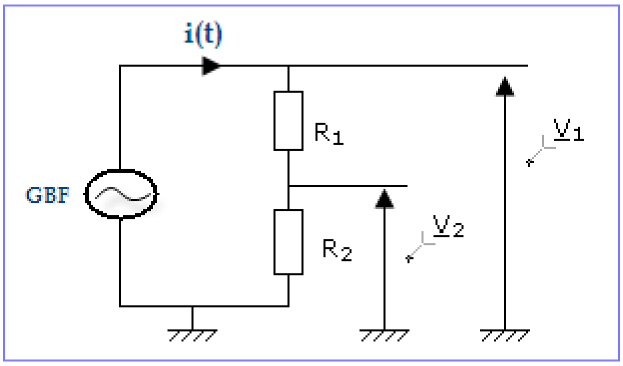
$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{200\pi} = \frac{1}{100} = 10^{-2} s \Rightarrow T = 10^{-2} s = 0.01 s$

On a $f = \frac{1}{T}$ donc $f = \frac{1}{10^{-2}} \Rightarrow f = 100 Hz$

2) On a : $V_1(t) = 5\sin(\omega t)$

a) .le relations relie les amplitudes maximales V_1 et V_2 respectivement des tension sinusoïdal $V_1(t)$ et $V_2(t)$

On a d'après la loi d'hom.



$V_2 = R_2 I$ et $V_1 = V_2 + R_1 I \Rightarrow$

$V_1 = V_2 + R_1 \frac{V_2}{R_2}$ d'où : $V_1 = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_2}\right) V_2$

$$V_1 = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_2}\right) V_2$$

b) En déduisant que la résistance totale R= $R_1 + R_2$ du circuit est égale $R_2 \dfrac{V_1}{V_2}$

On a $V_1 = \left(\dfrac{R_1 + R_2}{R_2}\right) V_2$ donc R= $R_1 + R_2 = R_2 \dfrac{V_1}{V_2}$

c) Détermination de l'amplitude maximale I_m du courant $i(t)$ en fonction de V_1 et

R= $R_1 + R_2$

$V_1 = (R_1 + R_2) I_m \quad \Rightarrow \quad I_m = \dfrac{V_1}{R_1 + R_2} = \dfrac{V_1}{R}$ alors : $I_m = \dfrac{V_1}{R}$

d) Calcul de ΔI_m et ΔR_1

On a $I_m = \dfrac{V_1}{R}$ donc $\Delta I_m = (\dfrac{\Delta V_1}{V_1} + \dfrac{\Delta R}{R}) I_m$ or : R= $R_2 \dfrac{V_1}{V_2}$ donc $\dfrac{\Delta R}{R} = \dfrac{\Delta R_2}{R_2} + \dfrac{\Delta V_1}{V_1} + \dfrac{\Delta V_2}{V_2}$

Et par suite on a $\Delta I_m = (2\dfrac{\Delta V_1}{V_1} + \dfrac{\Delta V_2}{V_2} + \dfrac{\Delta R_2}{R_2}) I_m$.

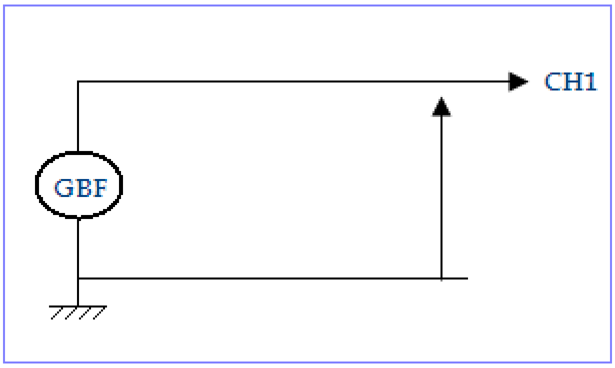
On a R= $R_1 + R_2 = R_2 \dfrac{V_1}{V_2} = \dfrac{V_1}{I_m} \Rightarrow \quad R_1 = \dfrac{V_1}{I_m} - R_2$

donc $\Delta R_1 = (\dfrac{\Delta V_1}{V_1} + \dfrac{\Delta I_m}{I_m} + \dfrac{\Delta R_2}{R_2})$. R_1

C/c : $\Delta I_m = (2\dfrac{\Delta V_1}{V_1} + \dfrac{\Delta V_2}{V_2} + \dfrac{\Delta R_2}{R_2}) I_m$. et $\Delta R_1 = (\dfrac{\Delta V_1}{V_1} + \dfrac{\Delta I_m}{I_m} + \dfrac{\Delta R_2}{R_2})$. R_1

III. Partie pratique :

1) Réalisation du montage et visualisation du signale de d.d.p que délivre le générateur GBE.



La forme 1 : signal sinusoïdal (voir papier millimétrique)

La forme 2 : signal triangulaire (voir papier millimétrique)

La forme 3 : signal en escalier ou carrée (voir papier millimétrique)

2) Visualiser une tension sinusoïdale sue l'écran de l'oscilloscope.

a) Mesure de l'amplitude maximale du signal visualisé.

Calibre (V/div) = y	1	2	5
Nombre de div (cm) = dy	2	1	0.4
Amplitude V_m (V)	2	2	2
ΔV_m (V)	0.1	0.2	0.5

Remarque :

- V_m=dy.y avec dy : Nombre de division (cm) ; y : Calibre (V/div).
- $\Delta V_m = \frac{\Delta dy}{dy} \cdot V_m$ avec Δdy= 0.1 div.

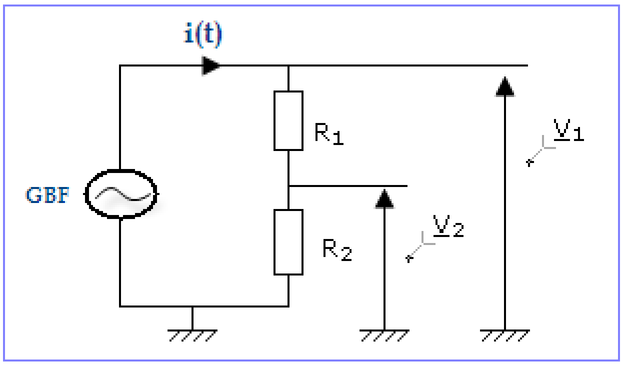
b) Mesure de la fréquence du signal visualisée.

Calibre (s/div) = x	1.10^{-3}	$0.5.10^{-3}$	2.10^{-3}
Nombre de div (cm) = dx	4.2	8.6	2
Période (s)	$4.2.10^{-3}$	$3.4.10^{-3}$	4.10^{-3}
FréquenceF(Hz)	238.1	232.6	250
ΔT(sec)	10^{-4}	5.10^{-5}	2.10^{-4}

Remarque :

- T=dx.x avec dx : Nombre de division (cm) ; x : Calibre (sec/div).
- $\Delta T = \frac{\Delta dx}{dx} \cdot T = x \cdot \Delta dx = x \cdot (0.1)$ avec Δdx= 0.1 div.
- $F = \frac{1}{T}$ avec : T (sec) et F(Hz).

3) Réalisation du montage et pris des mesures.



Amplitude V_1 (V)	1.8
ΔV_1 (V)	0.18
Amplitude V_2 (V)	1.2
ΔV_2 (V)	0.12
Amplitude I_m (A)	6.10^{-3}
ΔI_m (A)	12.10^{-4}
La résistance du circuit R=$R_2 \dfrac{V_1}{V_2}$ (Ω)	300
Résistance R_1 (Ω)	100
ΔR_1 (Ω)	4

R_1=(100 ± 4) Ω

Remarque :

- $\Delta V_1 = \dfrac{\Delta dy_1}{dy_1} V_1$ et $\Delta V_2 = \dfrac{\Delta dy_2}{dy_2} V_2$ avec $V_2 = dy_2.y_2$ et $V_1 = dy_1.y_1$.
- $I_m = \dfrac{V_2}{R_2}$ et $\Delta I_m = \Delta I_m = (\dfrac{\Delta V_2}{V_2} + \dfrac{\Delta R_0}{R_0}) I_m$ avec ; $R_2 = R_0 = (200 \pm 2)$ Ω .

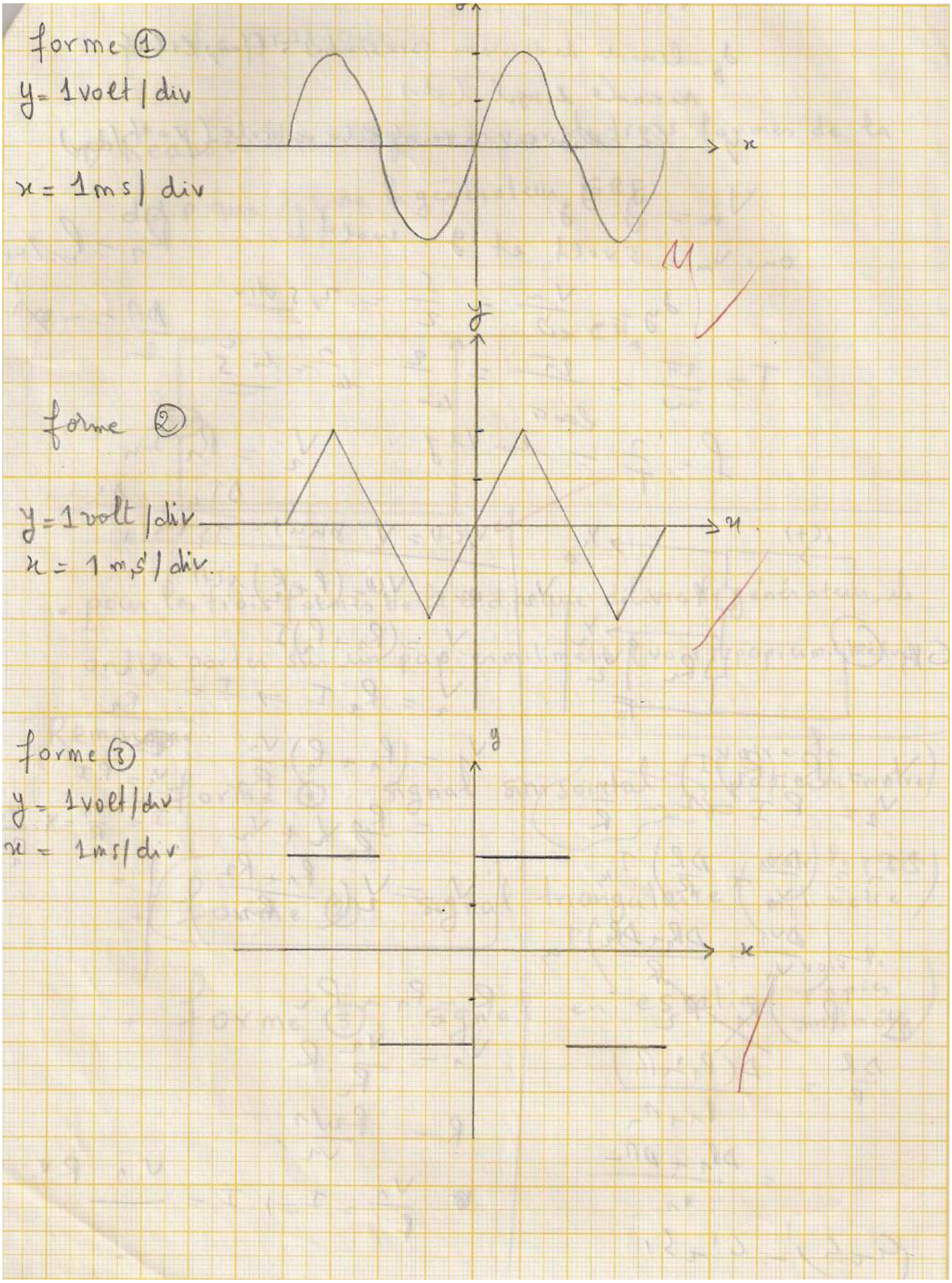
- $R = R_1 + R_2 = R_2 \frac{V_1}{V_2}$.

- $R_1 = R - R_2$.

- $\Delta R_1 = \left(\frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta R_2}{R_2}\right) . R_1 = \Delta R_1 = \left(\frac{\Delta V_1}{V_1} + \frac{\Delta V_2}{V_2} + \frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta R_2}{R_2}\right) . R_1$

Donc : $\Delta R_1 = \left(\frac{\Delta V_1}{V_1} + \frac{\Delta I_m}{I_m} + \frac{\Delta R_2}{R_2}\right) . R_1$

Conclusion :

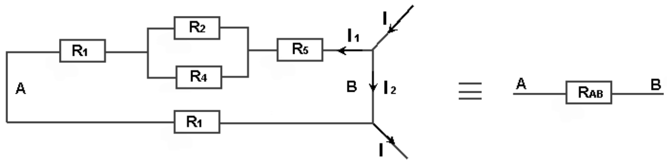

forme ①
y= 1volt/div
x = 1ms/div
x
forme ②
y
y=1volt/div
x = 1ms/div.
x
forme ③
y= 1volt/div
x = 1ms/div
y
x

I – But de la manipulation :

- Mesure de résistances électriques et vérification de la loi d'Ohm.
- Effet de la température sur la caractéristique tension-courant V(I) d'une résistance
- Vérification des lois d'association des résistances électriques

II - Partie théorique

Exercice (page 4)



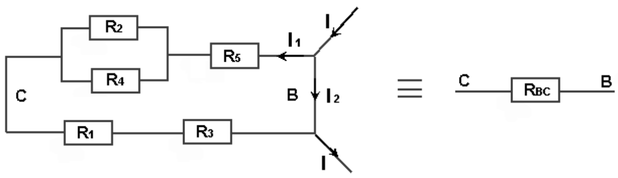
- Pour R_{AB}

On a $R_{AB} = R_3 // (R_1 + R_2 // R_4 + R_5)$

- $R_{24} = (R_2 // R_4) = \frac{R_2\,R_4}{R_2+R_4} = \frac{1\times1}{1+1} = 0.5\ \ K\Omega$ (car $R_i = 1\ K\ \Omega$)
- $R' = R_1 + R_2 // R_4 + R_5 = 1+0.5+1 = 2.5\ \ K\Omega$
- $R_{AB} = R_3 // R' = \frac{R_3\,R'}{R_2+R'} = \frac{1\times2.5}{1+2.5} = 0.714\ \ K\Omega \quad \Rightarrow \quad \boxed{R_{AB} = 714\ \ \Omega}$

- Pour R_{BC}

On a $R_{BC} = (R_3 + R_1) // (R_2 // R_4 + R_5)$



- $R' = (R_2 // R_4 + R_5) = \frac{R_2\,R_4}{R_2+R_4} + R_5$

  $= \frac{1\times1}{1+1} + 1 = 1.5\ \ K\Omega$
- $R'' = R_3 + R_1 = 1+1 = 2\ K\Omega$
- $R_{BC} = R'' // R' = \frac{R''\ \ R'}{R''\ \ +R'} = \frac{1.5\times2}{1.5+2} = 1.2\ \ K\Omega \quad \Rightarrow \quad \boxed{R_{BC} = 1.2\ \ K\Omega}$

Exercice (page 5)

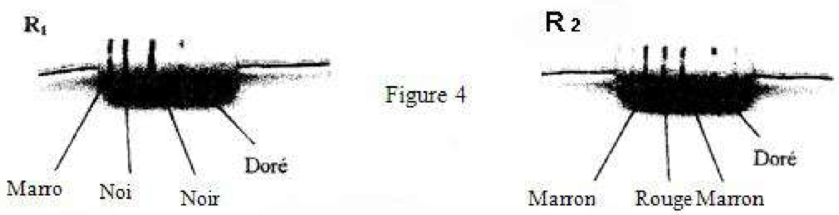


Figure 4

- La valeur de la résistance R_1

  on a $R_1 = 10 \times 1 = 10\ \ \Omega$

  la tolérance est de 5% de la valeur indiquée soit : $0.01 \times 10 = 0.1\ \ \Omega$

$\Rightarrow \ 9.9 \ \Omega \ \leq R_1 \leq 10.1 \ \Omega$

- La valeur de la résistance R_2

  on a $R_2 = \ 12 \times 10^1 = 100 \quad \Omega$

  la tolérance est de 5% de la valeur indiquée soit : $0.01 \times 100 = 1 \quad \Omega$

  $\Rightarrow \ 99 \, \Omega \ \leq R_1 \leq 101 \ \Omega$

Exercice (page 7)

On a $I = \frac{V}{R}$ et $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0.01\ s$

pour V= 2 V $\Rightarrow$ $I = \frac{V}{R} = \frac{2}{10} = 0.2\ A$

pour V= 0 V $\Rightarrow$ $I = \frac{V}{R} = \frac{0}{10} = 0\ A$

pour V= - 2 V $\Rightarrow$ $I = \frac{V}{R} = \frac{-2}{10} = -0.2\ A$

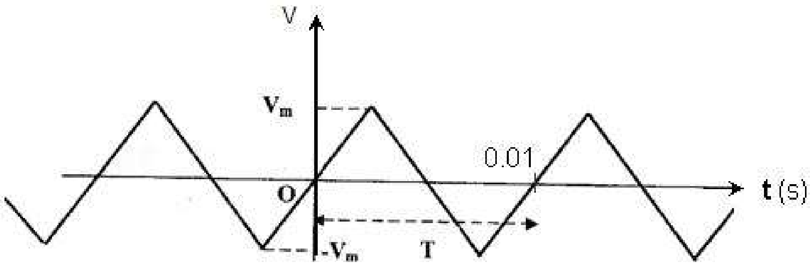
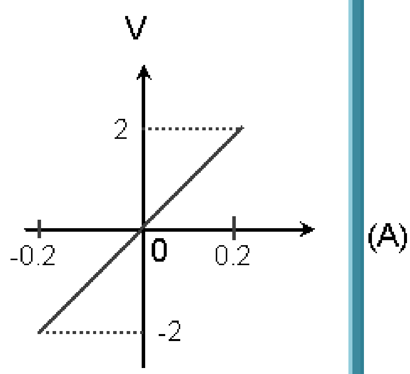


Figure : Signal triangulaire



Manipulation

A - Vérification de la loi d'Ohm et mesure de résistances:

Mesure:

- le tracé V(I) de chaque résistance (voir papier millimétrée)
- Mesure des résistances R_1, R_2 et R_3:

Résistance	Coulurs d la résistance	Valeure à aprtir du cod des couleus en Ω	Valeure mesurée en Ω	Valeure moyenne en Ω
R_1	Marron noir Gris doré	10	10.04	9.99
			10.20	
			9.73	
R_2	Marron noir marron argenté	100	98.64	94.63
			101.27	
			84	
R_3	Or or maarron Argenté	330	380	361.16
			343	
			362	

- La loi d'hom est verifier car les valeur trouvées par mesures sont très proche en appliquant la loi d'hom.

B - Détermination de la caractéristique V(l) de la résistance du filament d'une ampoule électrique:

Mesure :

Point sur la courbe	1^{er}	$2^{ème}$	$3^{ème}$	$4^{ème}$
$V_i(V)$	0.845	1.256	1.745	1.916
$I_i(A)$	0.161	0.194	0.288	0.239
V_i/I_i	5.248	6.474	6.059	8.016

- le tracé V(I) de l'ampoule (voir papier millimétrée)

-

La résistance du filament de l'ampoule n'est pas constante à cause de la température de l'effet de joule

C - Vérification des lois d'association des résistances:

		$R_{équi}$ prévue en Ω	$R_{équi}$ mésurée en Ω
Résistances séries	$R_1+R_2+R_3$	**440**	**435**
Résistances paralléles	$R_1 // R_2//R_3$	**8.84**	**8.9**
Résistances mixtes	$(R_1+R_2)//R_3$	**82.5**	**110**

Les valeurs trouvé par mesures sont très proche des valeur donné ce qui vérifier les loi de l'association des résistances.

D- Détermination des caractéristiques d'une pile:

- le tracé V(I) de chaque pile (voir papier millimétrée)

1. **Caractéristiques de la pile 1 :**

		Résistance interne r_1	f.e.m E_1
Pile 1	Essai 1		
	Essai 2		
	Essai 3		

- les valeurs de E_1 et r_1 avec leurs incertitudes

$r_1 = r_{moy} =$ $E_1 = E_{moy} =$

$$\Delta r_1 = \sup |r_{moy} - r_i| = \qquad\qquad \Delta E_1 = \sup |E_{moy} - E_i| =$$

$$r_1 = (\qquad \pm \qquad) \ \Omega \quad \text{et} \quad E_1 = (\qquad \pm \qquad) \ \text{V}$$

2. Caractéristiques de la pile 2 :

		Résistance interne r_2	f.e.m E_2
Pile 2	Essai 1		
	Essai 2		
	Essai 3		

- les valeurs de E_2 et r_2 avec leurs incertitudes

$$r_2 = r_{moy} = \qquad\qquad E_2 = E_{moy} =$$

$$\Delta r_1 = \sup |r_{moy} - r_i| = \qquad\qquad \Delta E_1 = \sup |E_{moy} - E_i| =$$

$$r_2 = (\qquad \pm \qquad) \ \Omega \quad \text{et} \quad E_2 = (\qquad \pm \qquad) \ \text{V}$$

3. Caractéristiques de l'association des piles:

a) Association série :

		r_s mesurée	r_s prévue	f.e.m E_s mesurée	f.e.m E_s prévue
Pile 1 et pile 2 en série	Essai 1				
	Essai 2				
	Essai 3				

- les valeurs de E_s et r_s avec leurs incertitudes

$$r_s = r_{moy} = \qquad\qquad E_s = E_{moy} =$$

$$\Delta r_s = \sup |r_{moy} - r_i| = \qquad\qquad \Delta E_s = \sup |E_{moy} - E_i| =$$

$$r_s = (\qquad \pm \qquad) \ \Omega \quad \text{et} \quad E_s = (\qquad \pm \qquad) \ \text{V}$$

- Comparaision

b) Association parallèle:

		$r_{//}$ mesurée	$r_{//}$ prévue	f.e.m $E_{//}$ mesurée	f.e.m $E_{//}$ prévue

Pile 1 et pile 2 en parallèle	Essai 1				
	Essai 2				
	Essai 3				

- les valeurs de $E_{//}$ et $r_{//}$ avec leurs incertitudes

$$r_{//} = r_{moy} = \qquad\qquad E_{//} = E_{moy} =$$

$$\Delta r_{//} = \sup |r_{moy} - r_i| = \qquad\qquad \Delta E_{//} = \sup |E_{moy} - E_i| =$$

$$r_{//} = (\qquad \pm \qquad)\ \Omega \quad \text{et} \quad E_{//} = (\qquad \pm \qquad)\ V$$

- Comparaision

Bon courage

LIENS UTILES ☝

Visiter :

1. https://biologie-maroc.com
   - Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. https://biologie-maroc.com/shop/
   - Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
   - Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
   - Trouver des bourses et des écoles privées

3. https://biologie-maroc.com/emploi/
   - Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
   - Trouver des offres d'emploi et de stage