

I- Perception des images.

1)- La perception.

- Une image est destinée à être vue par l'œil. La prise de vue, la transmission et la reconstitution d'une image prennent en compte les caractéristiques de l'œil.



Expérience : observation d'une image avec une loupe.

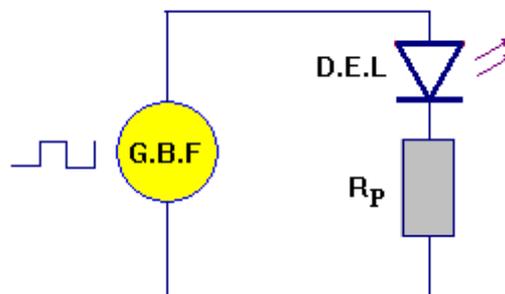


Quelles sont les caractéristiques de l'image d'un journal ? Pourquoi l'œil ne distingue-t-il pas la trame de l'image ?

Une image est constituée de points. Si elle est regardée à une distance suffisante, l'œil ne peut distinguer la trame des points. L'œil possède un pouvoir séparateur. Si l'écart entre 2 points est inférieur à une minute d'angle, l'œil ne peut pas séparer les deux points. L'image paraît uniforme.

2)- La persistance de l'image rétinienne.

- Schéma du montage :



Déterminer la valeur minimale de la résistance R_p du conducteur ohmique sachant que l'intensité maximale que peut supporter la D.E.L est 20 mA (on donne : $U_{max} = 10$ V et tension de seuil de la D.E.L $U_s = 2,2$ V).

Il faut que la tension aux bornes du conducteur ohmique $U_R = 7,8$ V. En utilisant la loi d'Ohm , on trouve :

$$R_p = 390 \Omega.$$



Réaliser le montage. Partir de la fréquence la plus basse et augmenter celle-ci.



Quelle est la gamme de fréquence qui convient le mieux pour l'expérience ? Donner un ordre de grandeur de la durée de la persistance des impressions lumineuses. Pourrait-on faire une expérience semblable en utilisant une lampe à incandescence ?

La gamme de fréquence : 1 Hz, 0,1 s. La lampe à incandescence ne convient pas car le filament garde une certaine température.

Remarque : les impressions lumineuses persistent sur la rétine pendant 0,1 s environ. Le cinéma mais à profit ce phénomène. Une image fixe est projetée pendant un temps très court, puis obturateur se ferme pendant que le film avance d'une image. Cela se reproduit à raison de 24 images par seconde. Du fait de la persistance des impressions lumineuses sur la rétine, le cerveau mémorise une image en même temps que la suivante, ce qui donne l'impression du mouvement.

3)- La perception des couleurs : Logiciel synthèse : synthèse additive.



Quelles sont les couleurs fondamentales de la synthèse additive des couleurs ?



Représenter par un schéma la synthèse additive des couleurs. Conclusion.



Indiquer les couleurs secondaires. Comment sont-elles obtenues ?

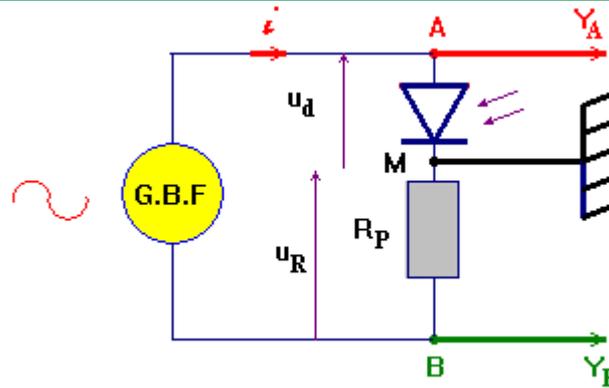
Remarque : les différentes couleurs sont reconstituées en superposant les couleurs primaires : rouge, vert et bleu (couleurs fondamentales de la synthèse additive utilisée en T.V). L'œil procédant à la synthèse additive, les trois couleurs adaptées suffisent à la reconstitution d'une couleur quelconque.

Rose des couleurs :

II- La photodiode.

1)- Caractéristique tension-intensité d'une photodiode.

- Schéma du montage :



Calculer la valeur minimale de la résistance R_p du conducteur ohmique pour que $I_{max} < 10 \text{ mA}$. On donne : $U_{max} = 10 \text{ V}$ et $U_s = 0,6 \text{ V}$

$R_p \# 1 \text{ k}\Omega$

Réaliser le montage.

Que visualise-t-on à la voie Y_A de l'oscilloscope ? À la voie Y_B de l'oscilloscope ?

À la voie Y_A de l'oscilloscope : On visualise $u_{AM} = u_D$ tension aux bornes de la photodiode.

À la voie Y_B de l'oscilloscope : On visualise $u_{BM} = -u_R$ tension aux bornes du conducteur ohmique.

On veut visualiser $i = f(u_D)$: u_D représente la tension aux bornes de la diode. Doit-on utiliser l'oscilloscope en mode balayage ou en mode X Y ? Régler l'oscilloscope.

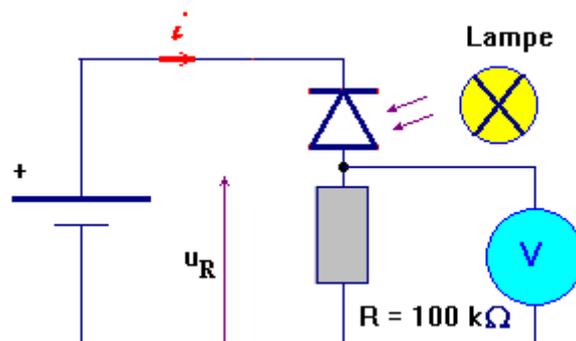
Pour visualiser $i = f(u_D)$, il faut utiliser l'oscilloscope en mode X Y et appuyer sur la touche - B pour visualiser la tension u_R en Y et la tension u_D en X. Comme $u_R = R \cdot i$, on visualise $i = f(u_D)$ à une constante près.

Donner les caractéristiques de $i = f(u_D)$ dans l'obscurité et en pleine lumière (on éclaire la photodiode avec une diode laser). Donner l'allure des courbes obtenues. Conclusions.

Dans l'obscurité, la caractéristique de la photodiode est identique à celle d'une diode ordinaire. En pleine lumière, elle conduit le courant en sens inverse. L'intensité du courant inverse dépend de l'éclairement. Si l'éclairement augmente, l'intensité du courant inverse augmente en valeur absolue.

2)- Intensité du courant inverse.

- Schéma du montage :

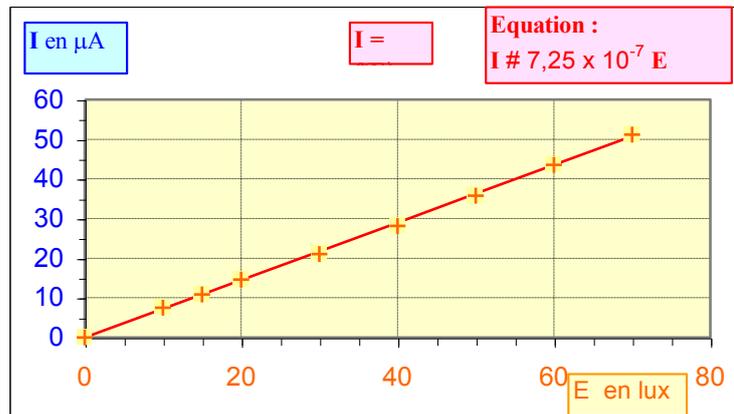


- L'éclairement est mesuré à l'aide d'une cellule étalonée (tension de $1 \text{ mV} \leftrightarrow$ éclairement de 10 lux)

- Tableau de valeurs :

Éclairement E lux	0	10	15	20	30	40	50	60	70
$U_R \text{ V}$	0	0,75	1,08	1,46	2,10	2,81	3,58	4,35	5,12
$I \text{ }\mu\text{A}$	0	7,5	10,8	14,6	21,0	28,1	35,8	43,5	51,2

Tracer $I = f(E)$. Conclusion.



- Conséquence : une information lumineuse peut être convertie en un signal électrique grâce une photodiode. L'intensité du courant dépend également de la longueur d'onde de la lumière reçue.

III- Principe de la télévision.

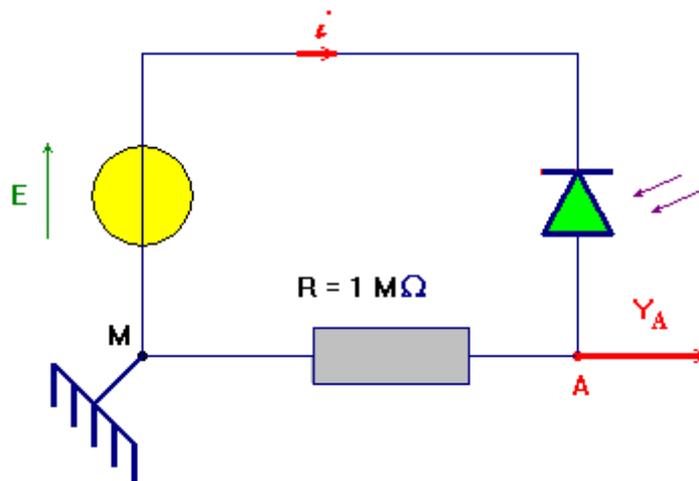
1)- Le tube cathodique.

- Le tube cathodique comprend : une ampoule de verre dans laquelle règne le vide, 3 canons à électrons (télévision couleur) et des bobines de déflexions).

2)- Mise en évidence du balayage.

a)- Observation avec une photodiode.

- Manipulation 1 :
- Montage 1 :



👉 Réaliser le montage 1 et placer le capteur (la photodiode) contre l'écran du téléviseur.

📝 Observations. Schéma. Conclusion.

- Manipulation 2 :

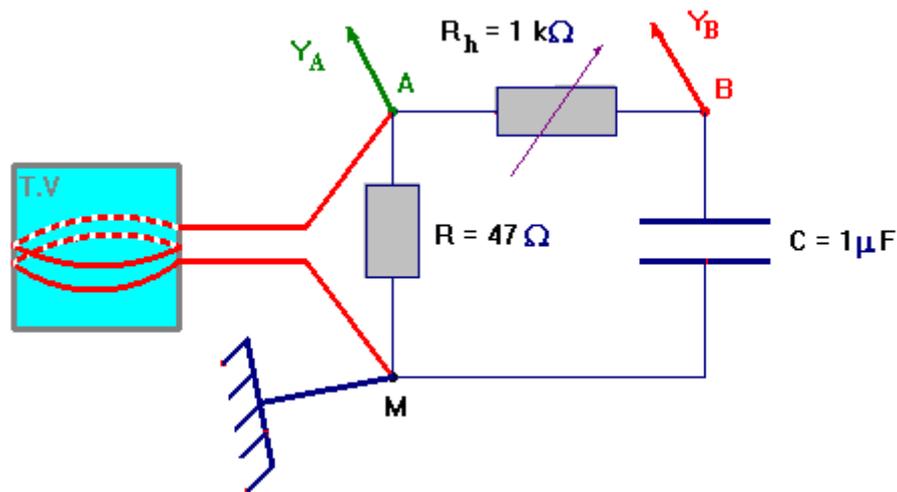
👉 Réaliser deux montages identiques et placer les deux capteurs (la photodiode) contre l'écran du téléviseur sur une même verticale. Un capteur en haut de l'écran et un capteur en bas de l'écran. On relie un montage à la voie A de l'oscilloscope et un montage à la voie B de l'oscilloscope.

📝 Observations. Schéma. Conclusion.

b)- Observation par induction électromagnétique.

- Balayage de ligne :

👉 Montage :

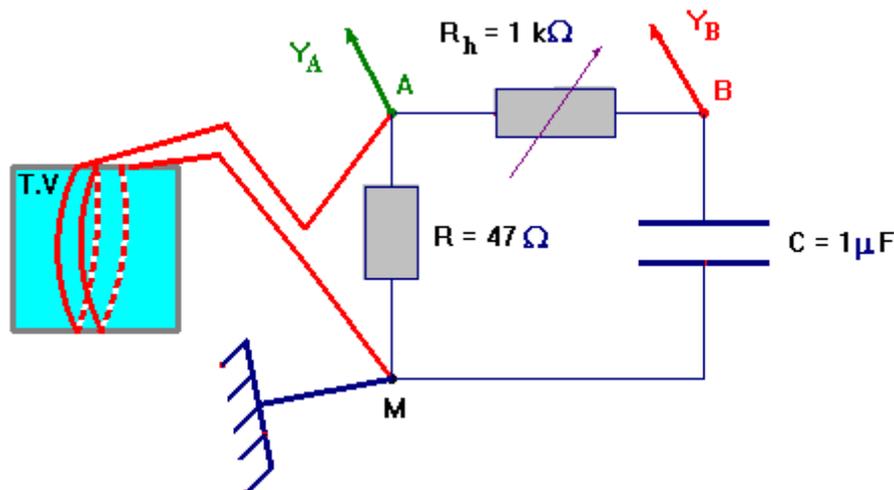


Le signal observé à la voie Y_A , aux bornes du conducteur ohmique donne la dérivée par rapport au temps du champ magnétique créée par le courant qui circule dans les bobines de déflection horizontale. La période du phénomène est de $64 \mu\text{s}$, ce qui correspond au balayage horizontal du faisceau d'électrons. Pour retrouver la forme de la variation du courant dans les bobines, on intègre cette tension par rapport au temps grâce à un circuit $R C$. Le signal observé à la voie Y_B représente les variations du courant, en conséquence les variations de B par rapport au temps dans les bobines de déflection horizontale. On observe la courbe $B(t)$, ceci à une constante près, en dents de scie. Cette courbe est quelque peu arrondie.

Donner les caractéristiques du signal observé. Schéma. Conclusion.

- Balayage de trame :

Montage : idem



Le signal observé à la voie Y_A , aux bornes du conducteur ohmique donne la dérivée par rapport au temps du champ magnétique créée par le courant qui circule dans les bobines de déflection verticale. La période du phénomène est de 20 ms , ce qui correspond au balayage vertical du faisceau d'électrons.

3)- Principe du balayage de l'oscilloscope.

a)- Balayage horizontal.

Mettre l'oscilloscope en mode $X Y$.

- Appliquer sur l'entrée X (Y_A) une tension en dents de scie à l'aide d'un **G.B.F.** (métrix bleu)
- Partir d'une valeur faible de la fréquence et augmenter la valeur.

Observations et conclusion. Comment faire pour réduire la durée du retour ?

Il faut utiliser une tension u_1 en dents de scie dont on peut régler le rapport cyclique (rapport entre la durée de la phase ascendante et de la phase descendante). Il faut une rampe descendante très inclinée pour que le retour du spot lumineux soit pratiquement instantané. On utilise la fonction symétrie du **G.B.F.**

Utiliser la fonction « symétrie du G.B.F et régler le rapport cyclique de la tension en dents de scie. On peut visualiser la tension en passant en mode balayage.

Conclusion.

Ce dispositif permet le balayage de droite à gauche et de haut en bas de l'écran de l'oscilloscope.

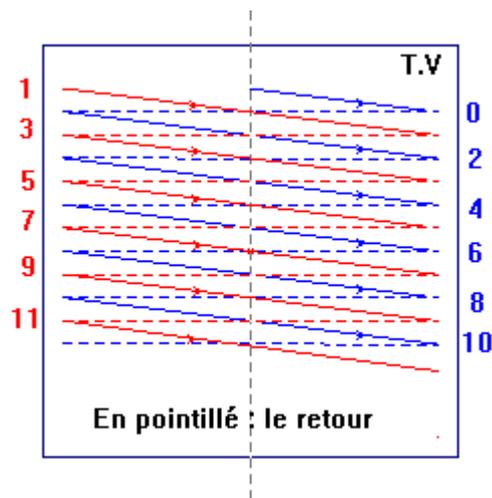
b)- Tracé de plusieurs ligne.

Oscilloscope en mode X Y.

- Appliquer la tension u_1 de fréquence f_1 à la voie Y_A (tension en dents de scie).
- Appliquer la tension u_2 (tension en dents de scie) de fréquence $f_2 = \frac{f_1}{10}$ à $f_2 = \frac{f_1}{100}$. Régler le rapport cyclique.
- Modifier la fréquence de l'un des générateurs Observations.

4)- Le système « 625 lignes ».

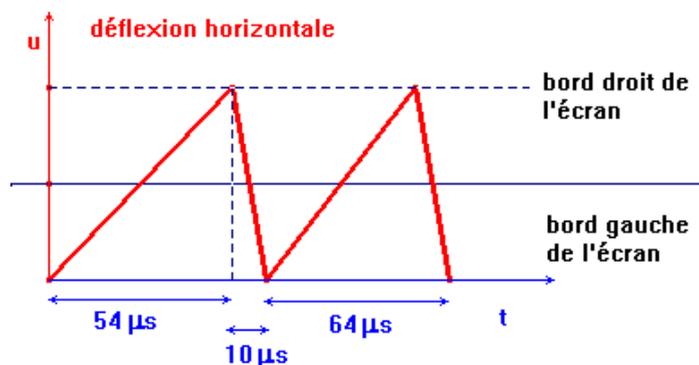
- La télévision, avec 25 images par seconde, formes de points successifs, utilise un balayage entrelacé de l'image.
- Les 625 lignes sont réparties en 2 trames :
- La trame formée par les lignes impaires (1, 3, 5, ...) (312 lignes) et la moitié de la ligne 625,
- La trame formée par les lignes paires (2, 4, 6, ...) (312 lignes) et la moitié de la ligne 0.
- La trame impaire est transmise en $\frac{1}{50}$ s, puis la trame paire en $\frac{1}{50}$ s. L'image est décrite en $\frac{1}{25}$ s. La fréquence est de 25 Hz.



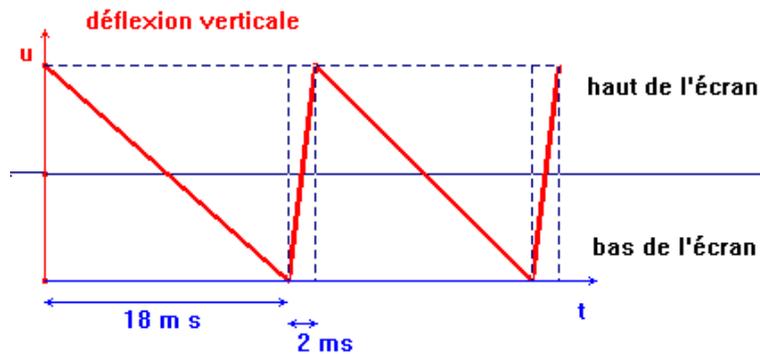
Déduire de ceci : la fréquence de balayage de ligne f_{ligne} , la période de balayage de ligne T_{ligne} , la période de trame T_{trame} .

$$f_{\text{ligne}} = 25 \times 625 = 15625 \text{ Hz} : T_{\text{ligne}} = 64 \mu\text{s} : T_{\text{trame}} = 1 / 50 = 20 \text{ ms.}$$

- Déflexion horizontale en fonction du temps pour le balayage des lignes.



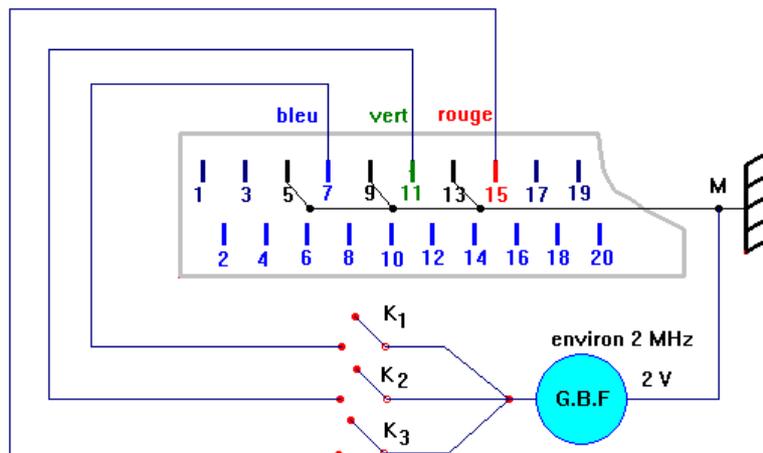
- Déflexion verticale en fonction du temps pour le balayage de trame.



Le balayage horizontal est très rapide alors que le balayage vertical est plus lent.

5)- Synthèse additive.

- Montage 1 : moniteur THOMSON relié à une prise péritel.



Expérience 1 : on ferme l'interrupteur K_1 (K_2 et K_3 étant ouverts), on ferme l'interrupteur K_2 (K_1 et K_3 étant ouverts), on ferme l'interrupteur K_3 (K_1 et K_2 étant ouverts),

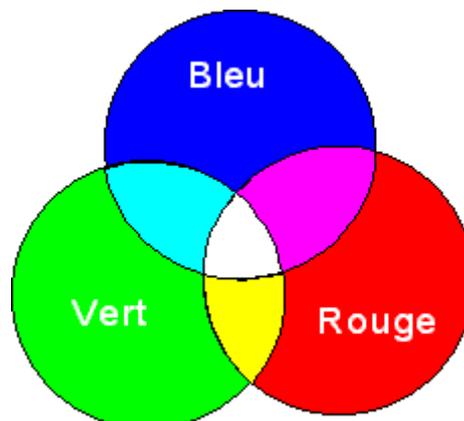
Conclusion :

On ferme l'interrupteur K_1 (K_2 et K_3 étant ouverts) écran bleu : on ferme l'interrupteur K_2 (K_1 et K_3 étant ouverts) : écran vert : on ferme l'interrupteur K_3 (K_1 et K_2 étant ouverts) : écran rouge.

Expérience 2 : on ferme K_1 et K_2 (K_3 est ouvert) ; on ferme K_1 et K_3 (K_2 est ouvert) ; on ferme K_3 et K_2 (K_1 est ouvert) ; on ferme K_1 , K_2 et K_3 .

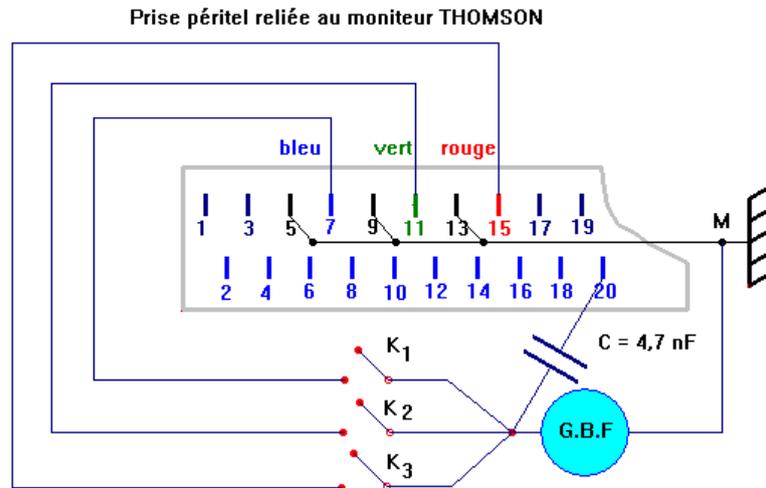
Conclusion.

On ferme K_1 et K_2 (K_3 est ouvert) : bleu + vert => cyan : on ferme K_1 et K_3 (K_2 est ouvert) : bleu + rouge => magenta : on ferme K_3 et K_2 (K_1 est ouvert) : vert + rouge => jaune : on ferme K_1 , K_2 et K_3 : bleu + vert + rouge => blanc.



6)- Affichage des bandes verticales.

- Montage :



- Réglages : la fréquence de ligne est de 15,625 kHz. Réglages : $U_m = 4$ V. Utiliser la sortie TTL du GBF pour la synchronisation. Ajuster la fréquence sur $f = f_1 = 15,625$ kHz. Choisir le signal carré.

Expérience 1 : fermer K_3 et ajuster la fréquence $f = f_1 = 15,625$ kHz. Faire varier f de telle sorte que $f = 2 f_1$, puis $3 f_1$, Recommencer avec K_1 et K_2 .

Observations.

Expérience 2 : choisir $f = 3 f_1$, fermer K_1 et K_2 , puis K_1 et K_3 et enfin K_3 et K_2 .

Observations.

7)- Affichage de bandes horizontales.

- Montage : idem

Expériences : : fermer K_3 et ajuster la fréquence $f = f_1 = 50$ Hz. Faire varier f de telle sorte que $f = 2 f_1$, puis $3 f_1$,

Observations.