

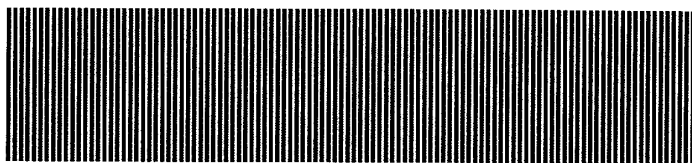
L'image de la télévision

par Jean RUAUD
Lycée Saint Stanislas - 44042 Nantes Cedex 01
et Guy CATROUX
Lycée Le Mans-Sud - 72000 Le Mans

1. UTILISER LES DÉFAUTS DE L'ŒIL

1.1. Le pouvoir séparateur

a - Mesurer le pouvoir séparateur à l'aide d'une mire de Foucault ou avec un dispositif à rayures.



b - Une diode bi-couleur à trois pattes. On peut allumer les deux couleurs vert et rouge en même temps. En regardant de près et sur le côté, on distingue bien les deux taches lumineuses mais en s'éloignant l'œil fusionne les deux couleurs.

1.2. La persistance rétinienne

a - Mesurer à l'aide d'une diode électroluminescente la fréquence minimale N permettant d'observer un éclaircissement continu.

Remarques : On pourra comparer les résultats obtenus pour N en utilisant des couleurs différentes (vert, jaune, rouge) ou une intensité lumineuse différente (LED rouge ordinaire et LED haute luminosité).

b - Déterminer sur un oscilloscope à partir de quelle fréquence de balayage le spot est perçu comme une ligne continue.

2. BALAYAGE DE L'ÉCRAN

2.1. Le disque de Nipkow

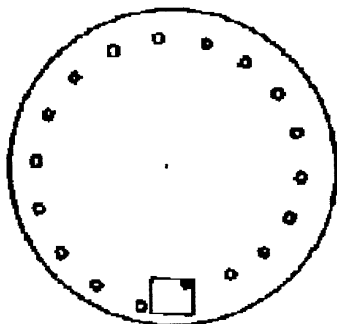


Figure 1 : Disque de Nipkow - Tracer des cercles concentriques. Les trous sont carrés et tous équidistants de leurs voisins. Le rectangle du bas de la figure donne la dimension de l'objet.

On fera l'image d'un objet sur un écran (ici une photographie sur transparent) puis on placera devant l'objet très près de celui-ci le disque de Nipkow.

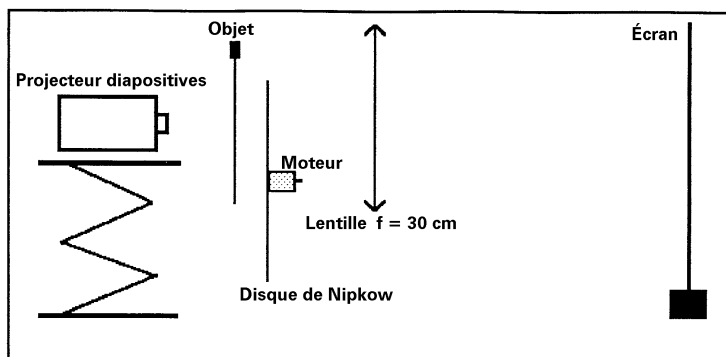


Figure 2

On montrera le balayage de l'image par le disque de Nipkow sur une image agrandie. On pourra simplement lancer le disque à la main ou le faire tourner lentement avec un moteur. Une rotation rapide fait apparaître l'image entière par persistance rétinienne.

Il peut être intéressant de déplacer la lentille près de l'écran pour avoir une image plus petite et montrer qu'un capteur de lumière de dimension égale à l'image pourrait donner un signal électrique proportionnel à l'éclairement de chaque point de l'objet ce qui serait le point de départ d'une transmission d'une image par ondes radio par exemple.

2.2. Simulation à l'oscilloscope

On utilisera deux générateurs BF et on réglera en X-Y.

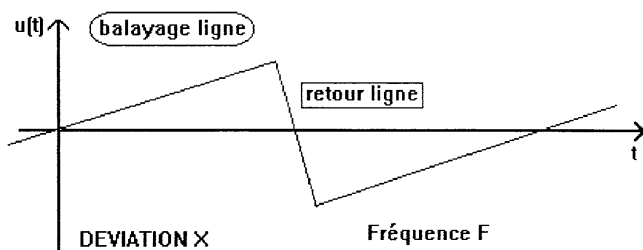


Figure 3

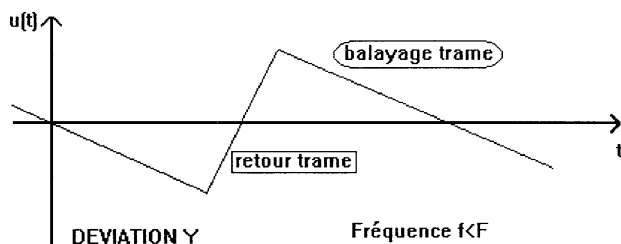


Figure 4

Faire varier f et F jusqu'à $F = 16$ kHz et $f = 50$ Hz. L'écran apparaît uniformément éclairé (pouvoir séparateur et persistance rétinienne).

2.3. Visualisation du balayage sur un écran de télévision

a - Balayage de trame

Choisir une image lumineuse avec un magnétoscope (si besoin régler le téléviseur).

Analyser le signal reçu en un point de l'écran avec un récepteur de lumière.

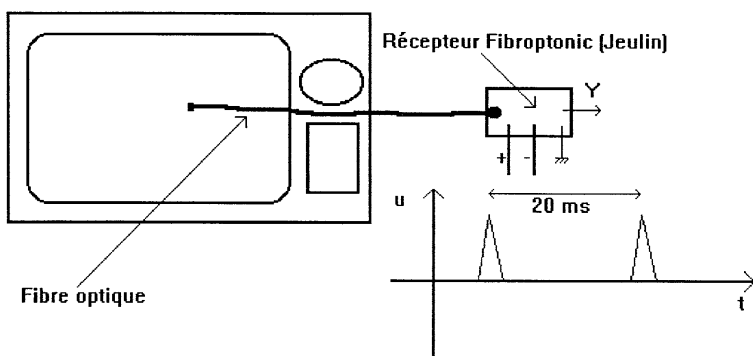


Figure 5

Analyser la périodicité du signal et en déduire la notion de trame sachant qu'il y a vingt-cinq images par seconde en télévision.

Remarque : Le montage utilisant un phototransistor en série avec une résistance fournit de bons résultats pour un investissement modique.

b - Balayage de ligne

• Par analyse lumineuse

En modifiant la base de temps, avec un cordon blindé partant de «fibroptonic» vers l'oscilloscope, on peut décomposer le pic et mettre en évidence une autre périodicité de $64 \mu\text{s}$. Il pourra être nécessaire de prendre un déclenchement manuel pour voir le phénomène.

• Par effet d'induction

On enroule autour d'un téléviseur un fil électrique (une rallonge électrique par exemple).

On relie à l'oscilloscope un des brins sans relier la masse.

Le signal obtenu sera observé de trois façon :

- télévision éteinte,
- télévision allumée et 5 ms par division,
- télévision allumée et 5 μ s par division.

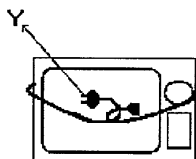


Figure 6

c - Nombre de lignes

On vient de mettre en évidence une trame de durée 20 ms et une ligne de durée 64 μ s, soit 312,5 lignes par trame. Il faut deux trames par image soit 625 lignes.

En réalité, toutes les lignes ne sont pas visibles sur l'écran. Cinquante lignes ne contiennent pas d'information vidéo. Les premières lignes sont utilisées pour le retour trame, elles servent aussi à transmettre des informations annexes : télétexte, signaux test, etc.

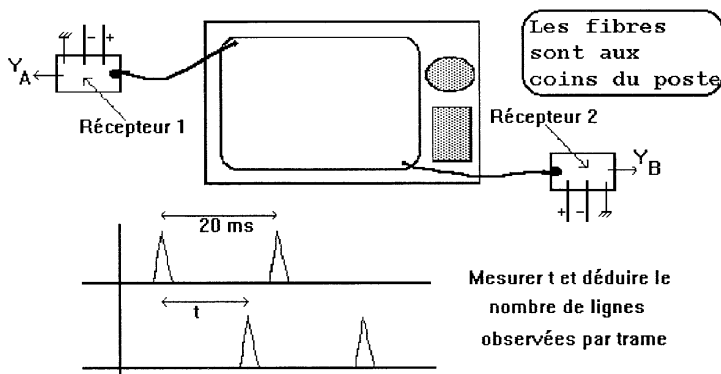


Figure 7

2.4. Effet stroboscopique

a - Déplacer sa main devant l'écran et observer l'effet.

b - Rotation d'un disque évidé

On regarde l'écran à travers le disque. On augmente la vitesse de rotation du moteur pour obtenir la première immobilité apparente : un micro à électret peut permettre de mesurer la fréquence de rotation du moteur par analyse à l'oscillographe du son fourni.

OÙ SE PROCURER LE MATÉRIEL ?

Matériel spécifique :

– chez votre revendeur électronique.

– ou chez RADIOSPARES COMPOSANTS

Rue Norman King - B.P. 453 - 60031 BEAUVAIS Cedex

Composant avec boîtier FOP (Fibre Optique Plastique)

PHOTOTRANSISTOR Siemens SFH350V : environ 31 F. H.T.

Câble à fibre optique Hewlett Packard HFBR - PU SO25

Fibre 1 mm gaine 2,2 mm, les 25 m : environ 260 F. H.T.

Cutter pour fibre optique plastique (éviter d'avoir à polir l'extrémité de la fibre) RADOMES 100281 : 59 F. H.T.

Pince à dénuder spéciale F.O.P. 1 mm RADOMES Denudoptic 1000 : 245 F. H.T.