



THEORIE

Cours de radio par correspondance

A.M. Théorique 38
- Groupe 41 A.M.-

ou

F.M. Théorique 48
- Groupe 51 F.M.-

COURS DE RADIO

TELEVISION.

Après avoir étudié la photographie et le cinéma, commençons maintenant l'étude des principes fondamentaux de la télévision.

1- CARACTERISTIQUES GENERALES ET HISTORIQUES DE LA TELEVISION.

Le mot TELEVISION, indique génériquement un système qui permet d'observer à distance des scènes animées, à l'instant même où elles se produisent.

La transmission à distance des images animées s'effectue au moyen d'ondes électromagnétiques du type utilisé pour les transmissions radiophoniques.

La transmission de l'image s'opère par étapes successives en un temps extrêmement court : l'image est tout d'abord transformée en GRANDEUR ELECTRIQUE (tension et courant), la grandeur électrique en ONDE ELECTROMAGNETIQUE et celle-ci à son tour est rayonnée dans l'espace. La réception est obtenue par un procédé inverse.

Les transformations successives arrivent dans des intervalles de temps très brefs, et il n'y apparaît aucun retard sensible dans la reproduction de l'image.

Les premières expériences de la transmission télévisée datent de 1842 (BRAIN) et de 1863 (CASELLI), c'est-à-dire à une période au cours de laquelle, on ne connaissait pas encore les possibilités immenses des ondes électromagnétiques et de l'électronique.

De ces premières expériences, on arriva, enfin, vers 1884 à l'analyse des images effectuée avec le fameux DISQUE DE NIPKOW.

Cette méthode mécanique représenta pendant plusieurs années, avec la Roue à miroirs, le seul moyen pour obtenir des images télévisées.

Un progrès décisif fut obtenu enfin vers 1934 par ZWORYKIN qui inventa L'ICONOSCOPE, c'est-à-dire le moyen électronique permettant l'analyse de l'image à transmettre.

Avec l'adaptation du tube à rayons cathodiques, KINESCOPE, inventé par WEHNELT, on réalisa enfin des appareils électroniques capables de reproduire des images, et les appareils de télévision prirent alors une forme presque définitive.

Un développement continu et des recherches permanentes, ont amélioré dans une mesure exceptionnelle, les qualités de l'image transmise, mais les éléments fondamentaux du système restent toujours le tube de prise de vues (iconoscope ou équivalent) pour la décomposition de l'image, et le tube à rayons cathodiques pour sa recomposition.

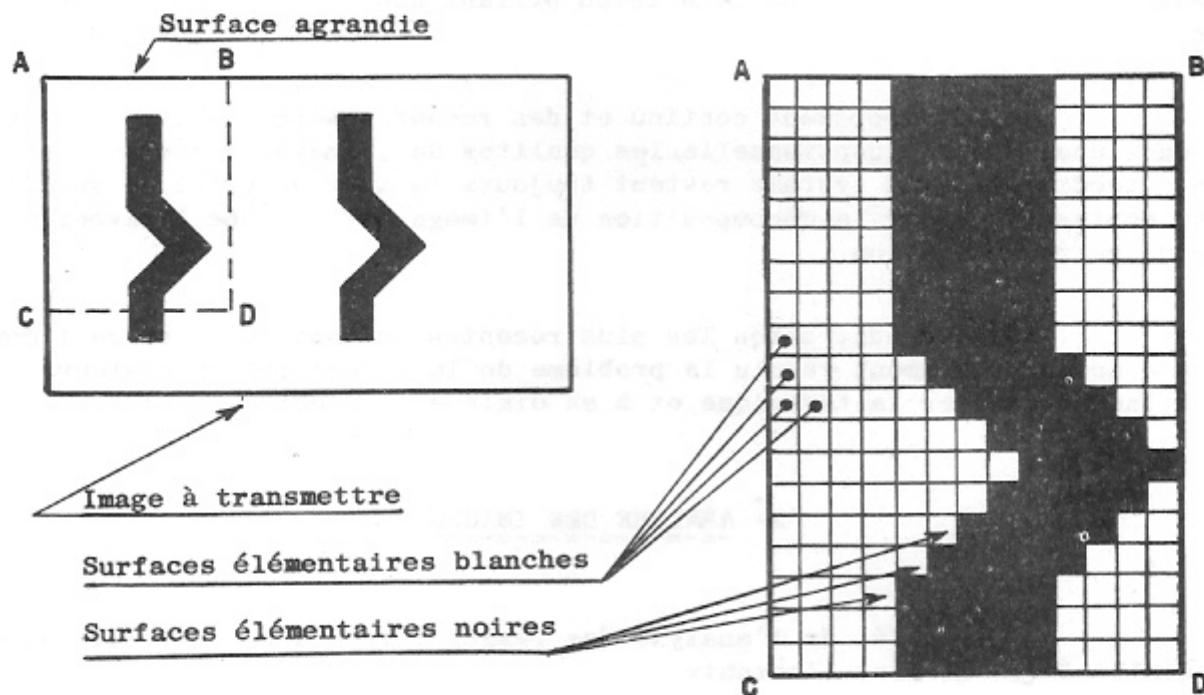
Aujourd'hui, selon les plus récentes informations, on peut considérer comme scientifiquement résolu le problème de la télévision en couleurs : il reste à industrialiser la technique et à en diminuer le coût.

2- ANALYSE DES IMAGES.

On a parlé de l'analyse des images ; voyons en quoi elle consiste et de quelle façon on peut l'obtenir.

Chaque figure, en blanc et noir, peut être idéalement divisée en un certain nombre de surfaces élémentaires, c'est-à-dire en petits carrés, ayant chacun

DECOMPOSITION DES IMAGES EN SURFACES ELEMENTAIRES.



- Fig. 1 -

une teinte bien définie, variable du blanc au noir.

La Fig. 1- montre une image et un détail de cette image, agrandi et décomposé en surfaces élémentaires.

En observant successivement les surfaces élémentaires l'une après l'autre, on voit que chacune d'elles a une seule couleur bien définie, c'est-à-dire qu'elle peut être ou entièrement blanche, ou entièrement noire ; s'il existait dans la figure des graduations de couleur intermédiaire, nous aurions aussi des petits carrés plus ou moins gris.

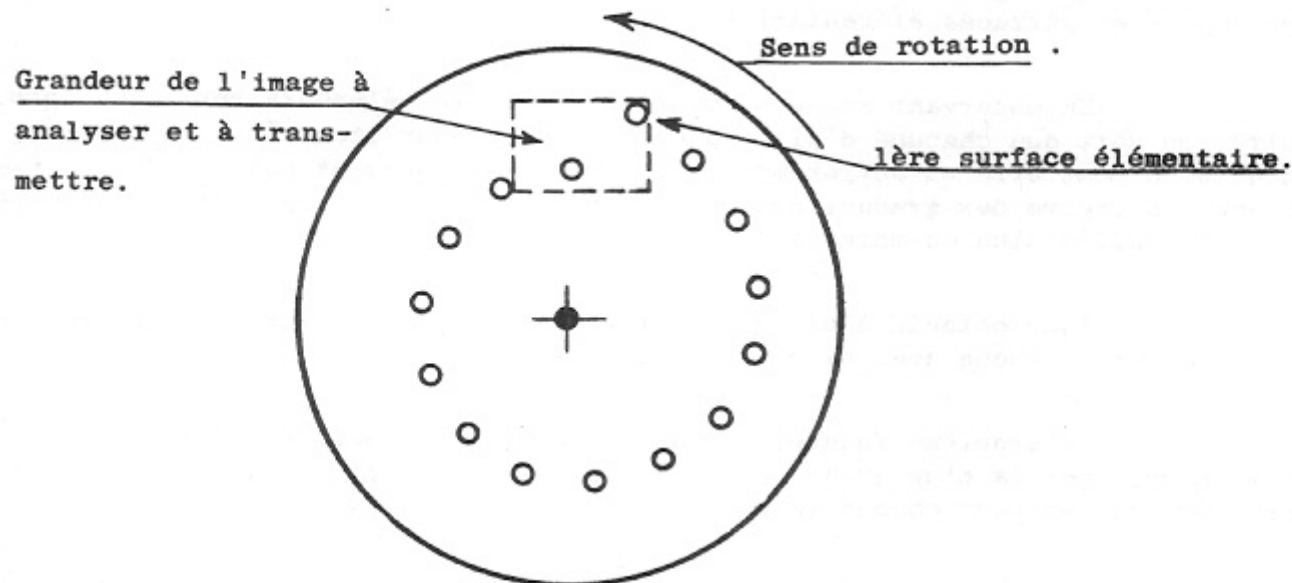
Pour obtenir à distance cette image, on doit reproduire un par un tous les carrés, chacun avec sa couleur définie.

Le problème fondamental de la télévision consiste alors dans la transmission, avec la plus grande précision possible, du plus grand nombre de surfaces élémentaires pour chaque image.

Ce procédé de décomposition et d'examen de l'image par surfaces élémentaires, est appelé l'ANALYSE DE L'IMAGE.

L'analyse complète d'une image en mouvement doit se faire au moins 16 fois par seconde pour obtenir, au moment de la réception par l'oeil, un effet

DISQUE DE NIPKOW.



VITESSE DE ROTATION DU DISQUE = 25 TOURS A LA SECONDE.

de persistance de l'image elle-même.

Une méthode simple et mécanique valable pour l'analyse de l'image, est celle du DISQUE DE NIPKOW (Fig. 2-). Une série de trous disposés suivant une spirale, permet d'explorer successivement chaque surface élémentaire en commençant par la première, en haut à droite, et en terminant par la dernière en bas à gauche.

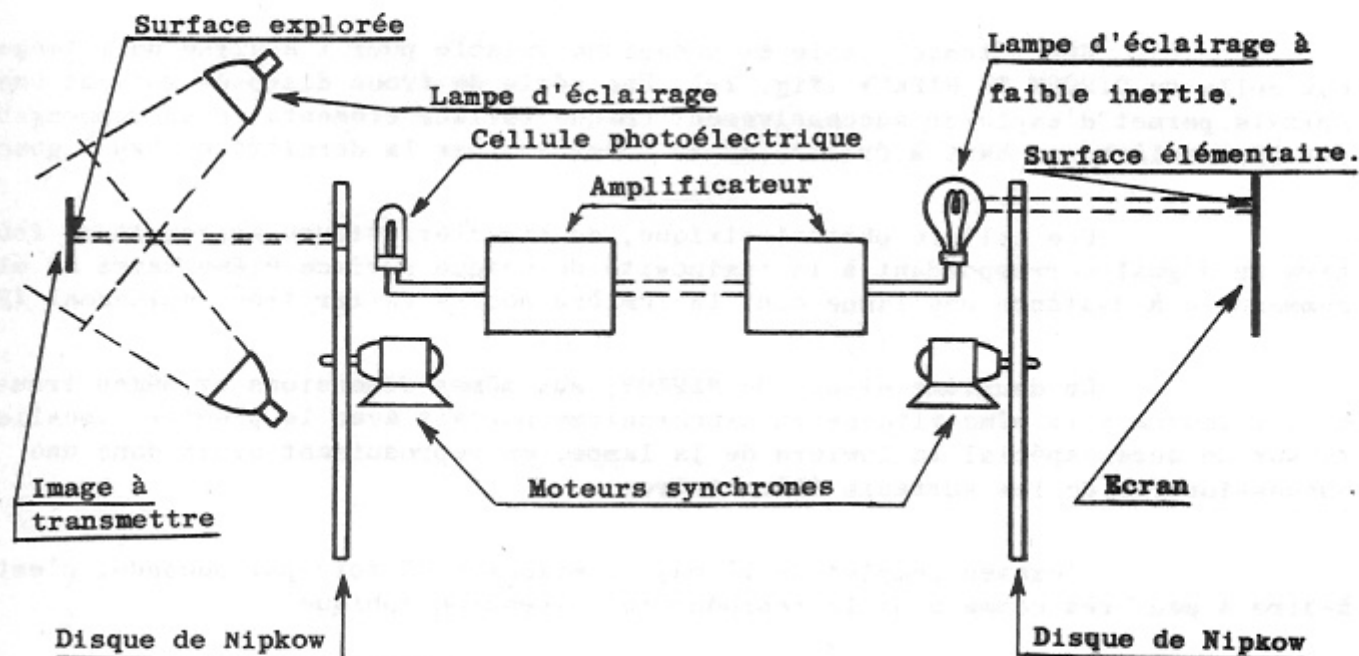
Une cellule photoélectrique, de caractéristiques appropriées, fournira un signal correspondant à la luminosité de chaque surface élémentaire et elle commandera à distance une lampe dont la lumière pourra varier très rapidement (Fig. 3-).

Un deuxième disque de NIPKOW, aux mêmes dimensions et mêmes trous et qui tourne à la même vitesse en synchronisme parfait avec le premier, localisera sur un écran spécial la lumière de la lampe, en reproduisant alors dans une succession rapide les surfaces élémentaires.

L'examen complet de l'image s'effectue 25 fois par seconde, c'est-à-dire à peu près comme dans la reproduction cinématographique.

Un tel système mécanique d'analyse, ne permet d'obtenir que des images divisées en un petit nombre de surfaces élémentaires, et les images reproduites sont d'une qualité très mauvaise. L'iconoscope permet au contraire, une décomposition plus poussée et donc une qualité convenable de l'image reproduite.

SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE TRANSMISSION DE TELEVISION



ATTENTION : Remarquez le décalage entre l'exploration et la restitution de l'image ; l'une se trouve au centre, et l'autre presque en haut de l'écran.

L'iconoscope est un tube électronique qui contient une MOSAÏQUE PHOTO SENSIBLE sur laquelle est projetée, par des systèmes optiques appropriés, l'image que l'on doit transmettre (Fig. 4-).

L'analyse de la figure est faite par un faisceau d'électrons dirigé par des champs électromagnétiques : on obtient ainsi pour chaque surface élémentaire, un signal proportionnel à la lumière de la surface elle-même.

Ce signal est transmis, puis recueilli par le récepteur, ensuite simplifié pour finalement commander l'intensité lumineuse d'un rayon cathodique dans un tube du type déjà décrit pour l'oscilloscope.

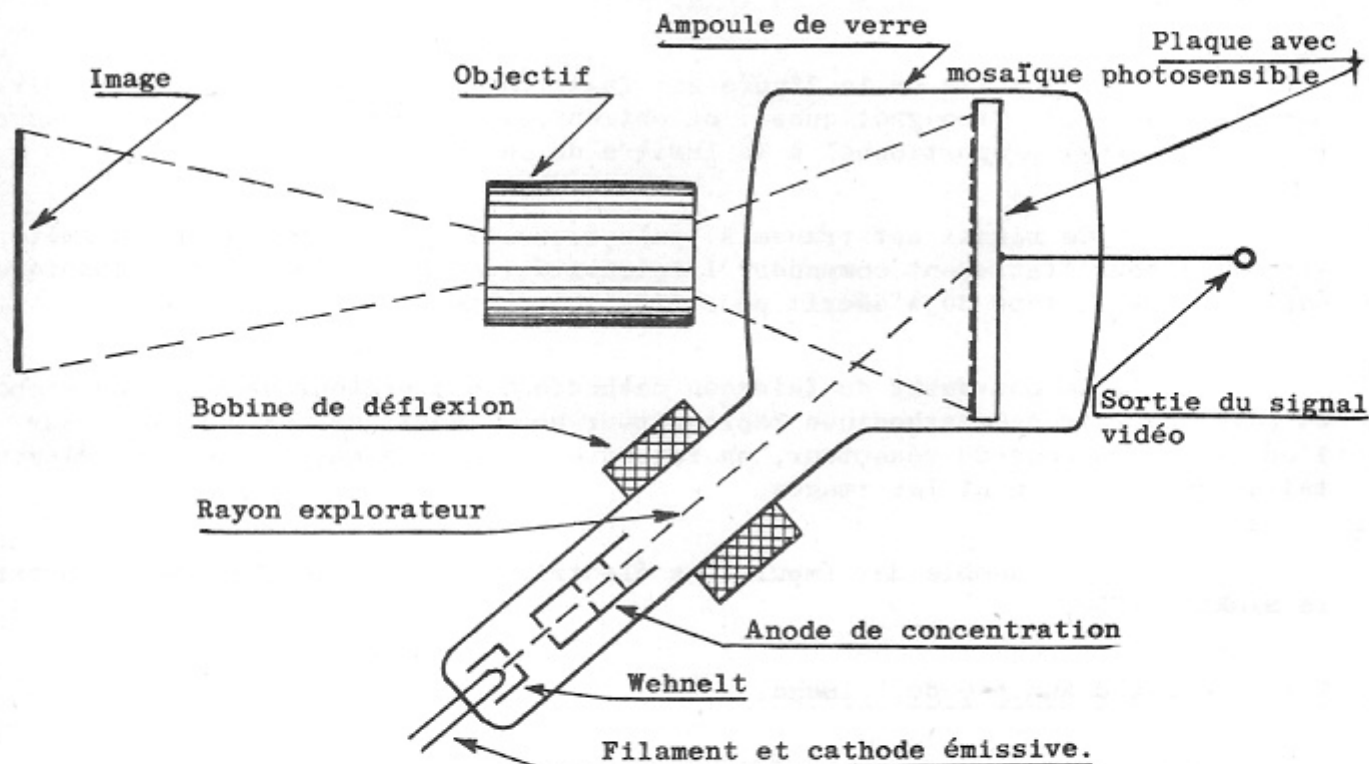
Le mouvement du faisceau cathodique explorateur dans l'iconoscope et celui du faisceau cathodique reproducteur sont identiques et, par suite, sur l'écran fluorescent du récepteur, on retrouve la succession des surfaces élémentaires qui constituent les images.

L'ensemble des impulsions électriques qui forment l'image, constitue le SIGNAL VIDEO.

2.1- Système d'analyse de l'image.

Pour analyser l'image, dans les appareils normaux de télévision, on

COUPE DE L'ICONOSCOPE DE ZWORYKIN



- Fig. 4 -

procède de gauche à droite et de haut en bas.

C'est dans cet ordre que sont explorées les surfaces élémentaires par le rayon cathodique de l'iconoscope (et simultanément reproduite dans le récepteur).

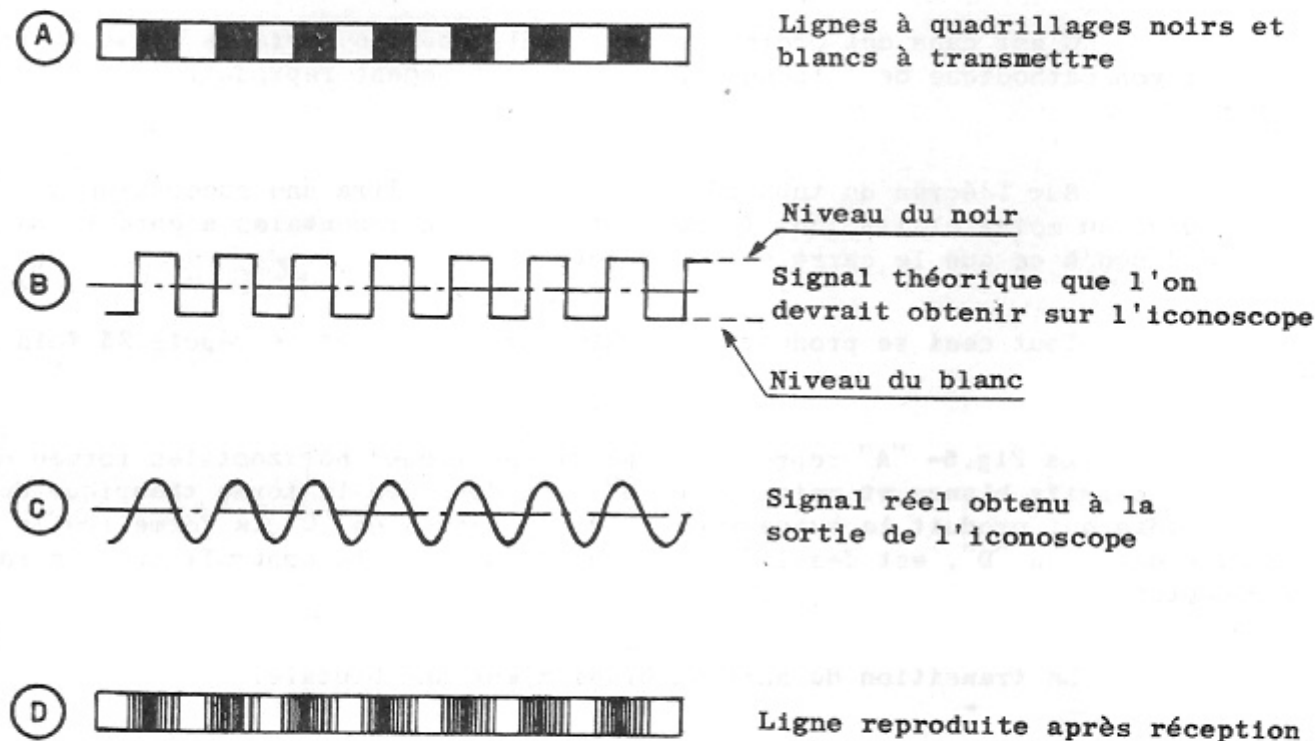
Sur l'écran du tube récepteur, il apparaîtra une succession de points plus ou moins clairs, qui forment des lignes horizontales à côté l'une de l'autre jusqu'à ce que le carré soit complet.

Tout ceci se produit en 1/25ème de seconde et se répète 25 fois par seconde.

La Fig.5- "A" représente une de ces lignes horizontales formée de points successifs blancs et noirs ; en "B", est dessinée la forme théorique du signal vidéo qui produit la succession de ces points ; en "C" la forme réelle du signal vidéo ; en "D", est dessinée la ligne telle qu'elle apparaît sur l'écran du récepteur.

La transition du noir au blanc n'est pas brutale.

En Fig. 6- est schématisé l'écran d'un tube récepteur pour télévision avec une série de LIGNES horizontales tracées par le rayon cathodique.



Les lignes en pointillé représentent les traces du rayon pour aller d'une ligne à la suivante. Le point lumineux commence son mouvement à partir de la position "A", se déplace à vitesse constante jusqu'en "B", puis, en un temps très bref, rejoint vers la gauche le point "C" d'où il reprend son mouvement vers la droite.

Comme on l'a déjà dit, pendant ce déplacement, le point varie de luminosité, sous l'effet du signal vidéo.

Après avoir exploré l'écran complet, ce point lumineux reprend son mouvement à partir de la position "A" : il rejoint donc "A" en un temps très court

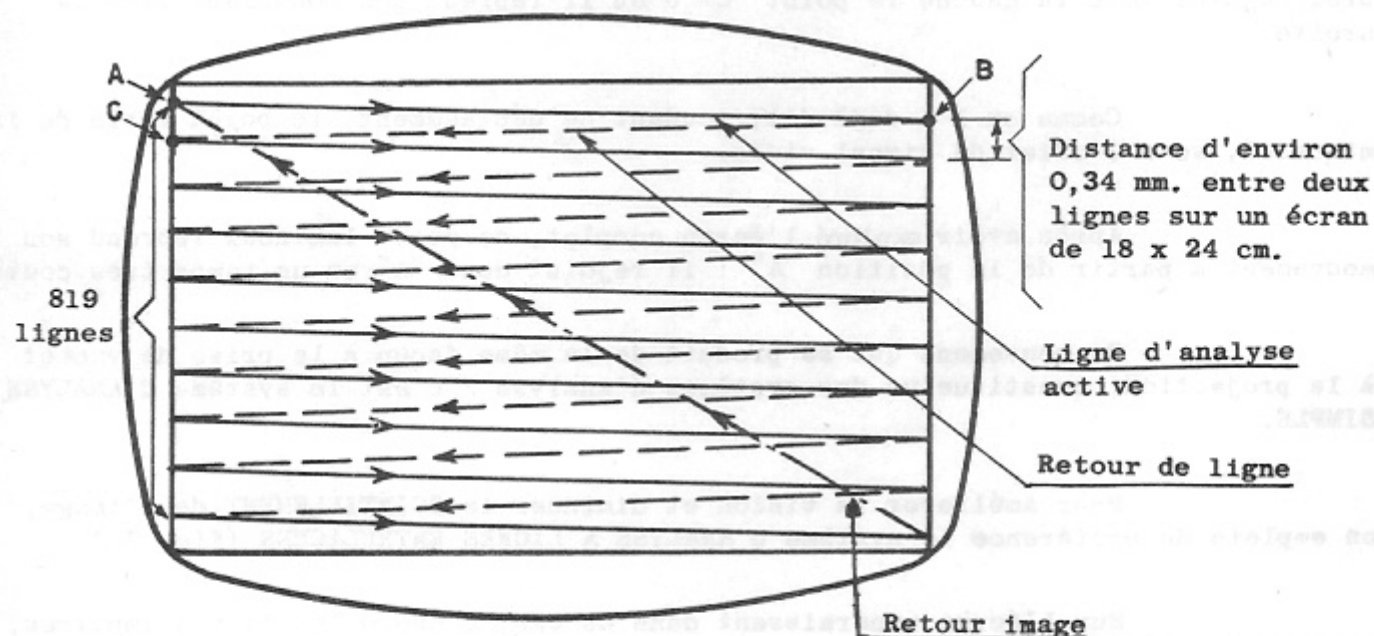
Ce mouvement qui se produit de la même façon à la prise de vue et à la projection, constitue un des systèmes d'analyse : c'est le système d'ANALYSE SIMPLE.

Pour améliorer la vision et diminuer le SCINTILLEMENT de l'image, on emploie de préférence le système d'ANALYSE A LIGNES ENTRELACEES (Fig. 7-).

Sur l'écran apparaissent dans ce cas, d'abord les lignes impaires, ensuite les lignes paires.

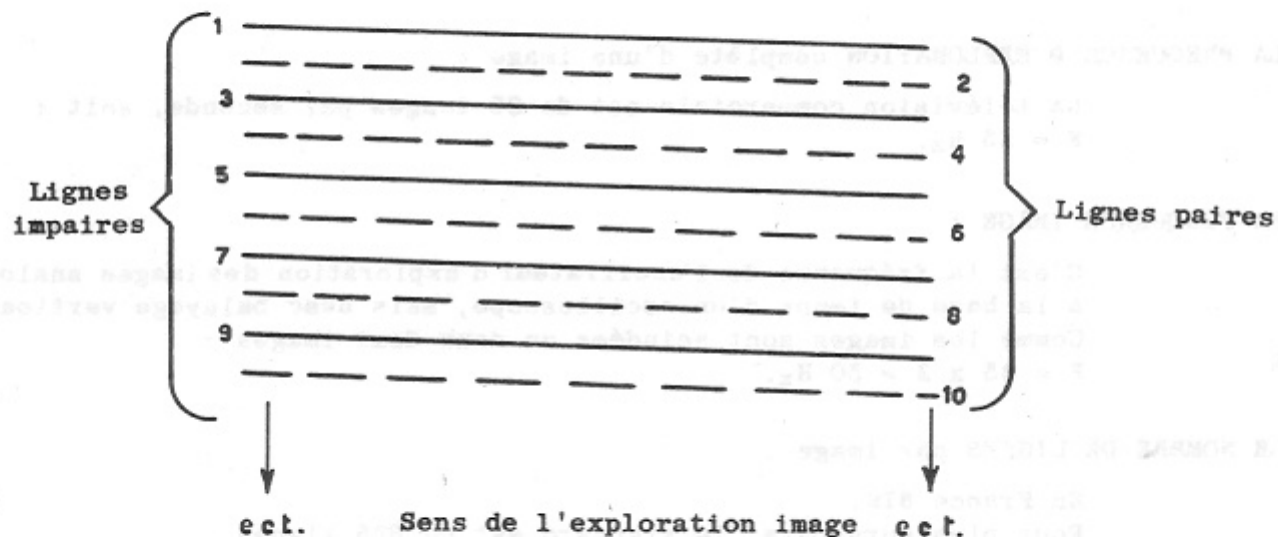
L'image est là encore explorée en 1/25ème de seconde, comme dans le

PRINCIPE D'UNE IMAGE REPRODUITE PAR SIMPLE ANALYSE



N.B. Une ligne est formée d'un ensemble de surfaces élémentaires nommées points.

PRINCIPE D'UNE IMAGE PRODUITE PAR ANALYSE ENTRELACEE



N. B. Les traces de retour ne sont pas dessinées.

cas précédent, mais elle est composée de deux demi-images entrelacées qui durent $1/50^{\text{ème}}$ de seconde chacune.

Un système d'analyse est défini quand sont donnés :

1- LA FREQUENCE D'EXPLORATION complète d'une image :

La télévision commerciale est de 25 images par seconde, soit :
 $F = 25 \text{ Hz.}$

2- LA FREQUENCE IMAGE :

C'est la fréquence de l'oscillateur d'exploration des images analogue à la base de temps d'un oscilloscope, mais avec balayage vertical. Comme les images sont scindées en deux demi-images :
 $F = 25 \times 2 = 50 \text{ Hz.}$

3- LE NOMBRE DE LIGNES par image :

En France 819.
Pour plusieurs pays, le standard est de 625 lignes.

4- LA FREQUENCE LIGNES :

C'est le nombre de lignes par seconde ; c'est à cette fréquence que l'on fera osciller l'oscillateur d'exploration horizontale des lignes.

En France, nous avons le standard 819 lignes; il y a 25 images par seconde, ce qui nous donne comme fréquence lignes :

$$F = 819 \times 25 = 20.475 \text{ Hz.}$$

5- LE TYPE D'ANALYSE :

Presque toujours en télévision commerciale, l'analyse de l'image se fait au rythme de 50 demi-images entrelacées à la seconde.

En s'approchant de l'écran d'un récepteur de télévision, on peut s'apercevoir des différentes lignes qui composent l'image ; en observant au contraire l'écran d'une distance suffisante, on a l'impression d'une image uniforme sans discontinuité.

Les traces de retour ne se voient pas parce qu'elles sont automatiquement obscurcies : on nomme cela EXTINCTION DU SPOT DE RETOUR ligne et image.

Il est logique de penser qu'en augmentant le nombre des lignes par images, on améliore la qualité et c'est vrai, mais l'augmentation comporte des difficultés techniques plus grandes, qui ne sont pas toujours compensées par l'amélioration de la vision.

A titre d'exemple, rappelons que jusqu'à présent le plus grand nombre de lignes employées pour les transmissions normales de télévision est de 819

(Radio Télévision Française - Haute définition) ; la plupart des pays d'Europe sont au standard de 625.

Les caractéristiques d'un système d'analyse jointes aux autres caractéristiques, que nous verrons par la suite, constituent le STANDARD DE TELEVISION.

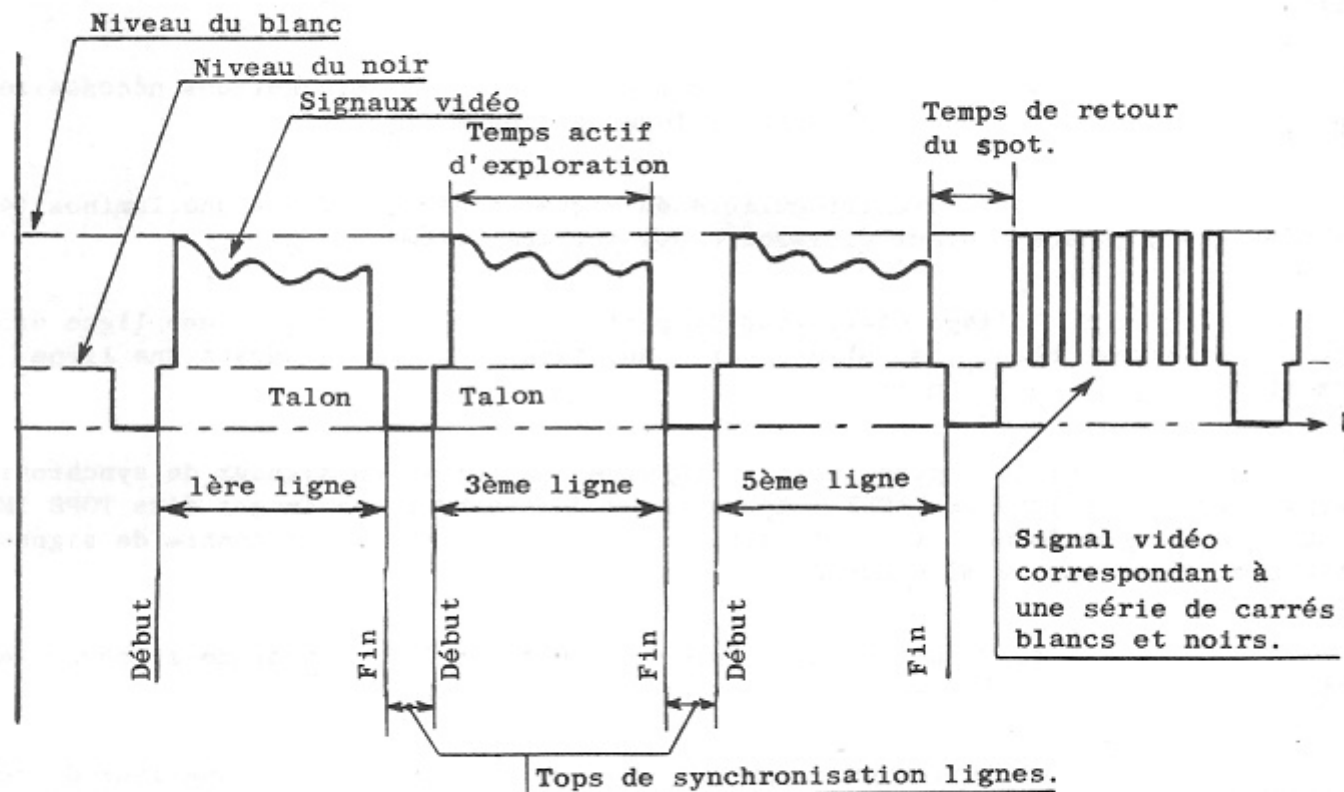
Actuellement, on emploie des standards de télévision différents suivant les pays et il n'y a pas d'unification.

Les récepteurs construits pour fonctionner avec un certain standard ne sont pas utilisables avec un autre standard ; certains le peuvent et comportent alors des circuits spéciaux.

2.2- Synchronisme et générateurs de balayage.

Pour obtenir que l'analyse des images sur l'iconoscope et la reproduction sur le scope du récepteur se produisent de la même façon et simultanément, il est nécessaire que l'émetteur envoie au récepteur outre un signal vidéo, des signaux de référence dits SIGNAUX DE SYNCHRONISME.

On a donc des signaux pour le SYNCHRONISME DE LIGNE et pour le SYNCHRONISME DE L'IMAGE. Ils sont transmis en même temps que le signal vidéo et ils agissent aux instants où ce signal est nul, précisément pendant le déplacement de



- Fig. 8 -

retour du rayon.

Le signal complet qui comprend toutes les informations nécessaires pour reproduire une image, aura donc la forme indiquée Fig. 8-.

La dentelure irrégulière du signal vidéo est due à une luminosité différente ou à une couleur différente des surfaces élémentaires.

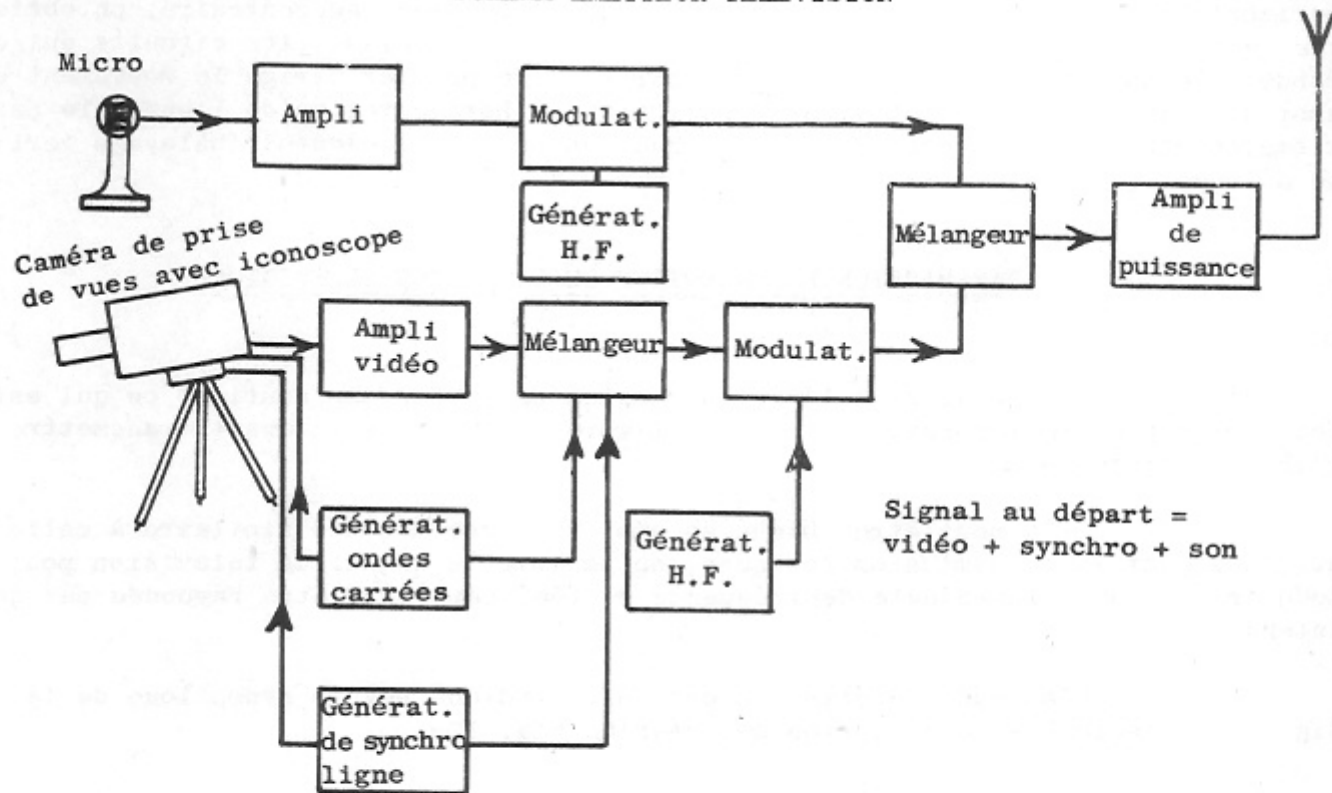
Si l'image était complètement blanche, nous aurions une ligne droite sur le niveau blanc ; si elle était complètement noire, ce serait une ligne droite sur le niveau du noir.

Sur la figure, on peut observer la forme des signaux de synchronisme de ligne dits TOPS DE LIGNE ; les signaux de synchronisme images dits TOPS IMAGES, ont la même forme ; mais ils apparaissent après un certain nombre de signaux de ligne et n'ont pas la même durée.

Il faut mettre en évidence le fait que les signaux de synchronisme ne commandent pas directement le mouvement du rayon cathodique.

La déflexion du rayon est obtenue par des circuits spéciaux du récepteur, semblables au générateur de base de temps d'un oscilloscope, mais pilotés par des signaux de synchronisme.

SCHEMA EMETTEUR TELEVISION



- Fig. 9 -

Alors que dans l'oscilloscope, il est suffisant d'obtenir une ligne horizontale sur l'écran, dans le récepteur de télévision, au contraire, on obtient une série de lignes horizontales qui recouvrent tout l'écran ; les circuits qui commandent le balayage sont alors de deux sortes : le premier dirige le mouvement du spot de gauche à droite, et vice-versa (balayage horizontal ou de ligne), le deuxième commande le mouvement du spot de haut en bas et vice-versa (balayage vertical ou d'image).

3- TRANSMISSION ET RECEPTION DU SIGNAL DE TELEVISION.

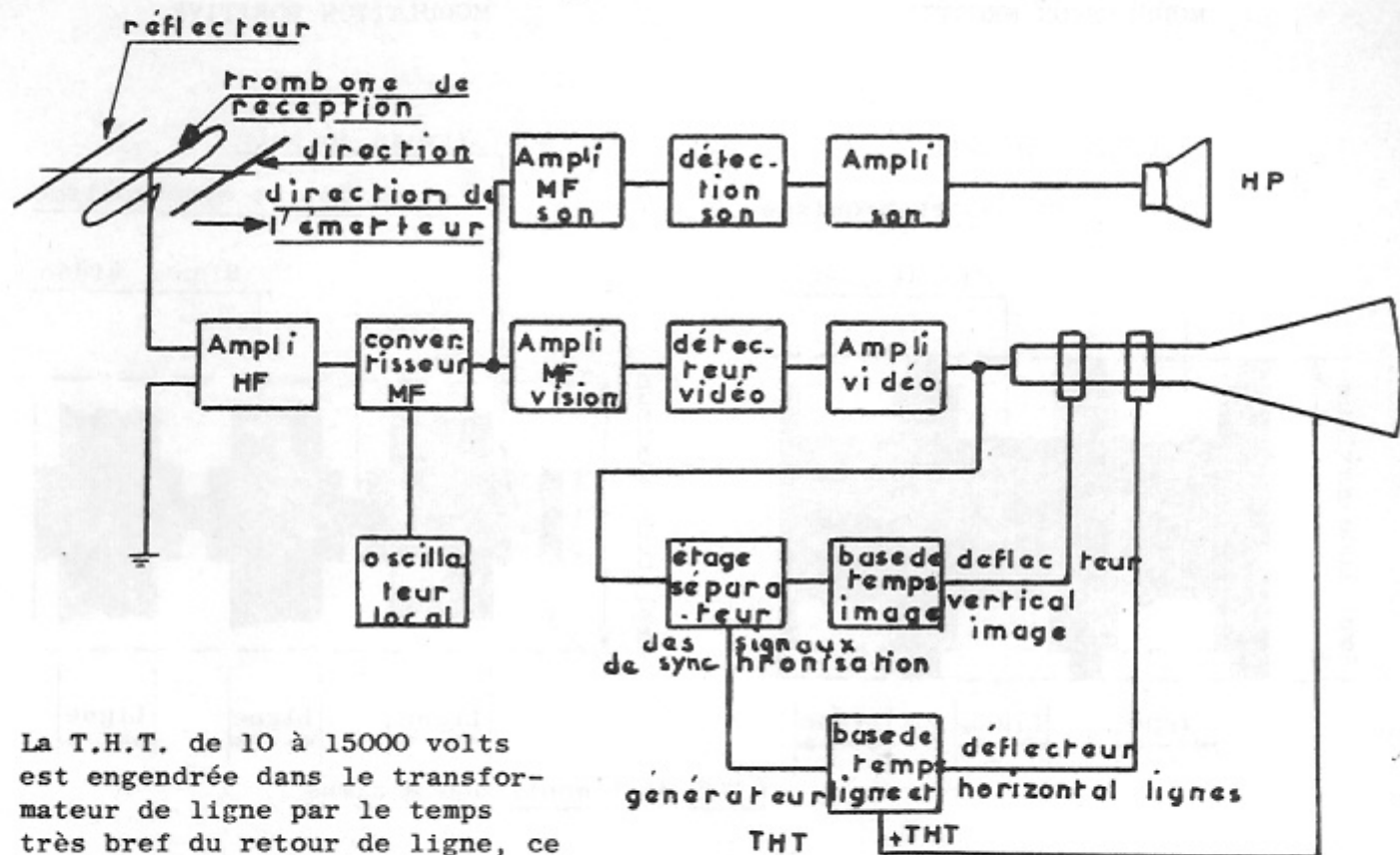
Le signal de télévision complet de la Fig. 8- contient ce qui est nécessaire pour la reconstitution de la figure ; il faut maintenant transmettre l'image à distance.

Cela peut être obtenu en employant une méthode similaire à celle utilisée pour la transmission des sons ; on emploie le signal de télévision pour moduler une onde sinusoïdale de fréquence élevée, capable d'être rayonnée par une antenne.

L'ensemble d'émission est celui indiqué sur le synoptique de la Fig. 9- ; l'ensemble de réception est dessiné Fig. 10-.

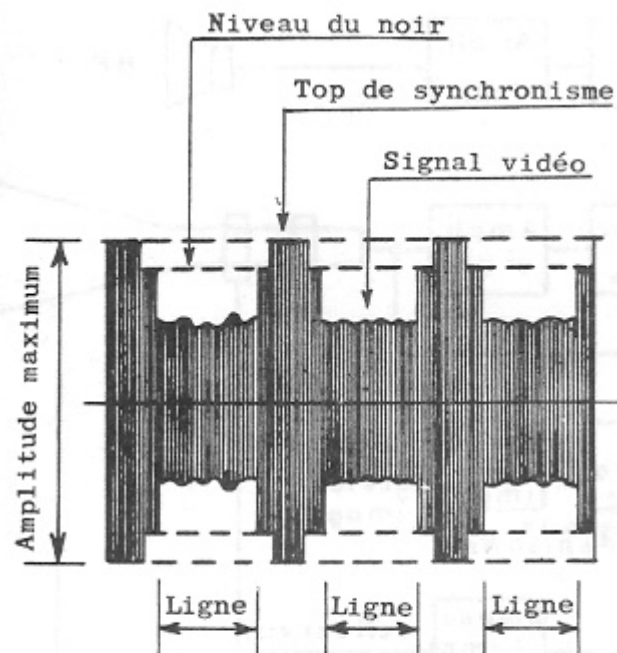
La modulation de porteuse peut être faite de deux façons. On peut avoir : une MODULATION NEGATIVE et une MODULATION POSITIVE.

SCHEMA SYNOPTIQUE D'UN RECEPTEUR DE TELEVISION

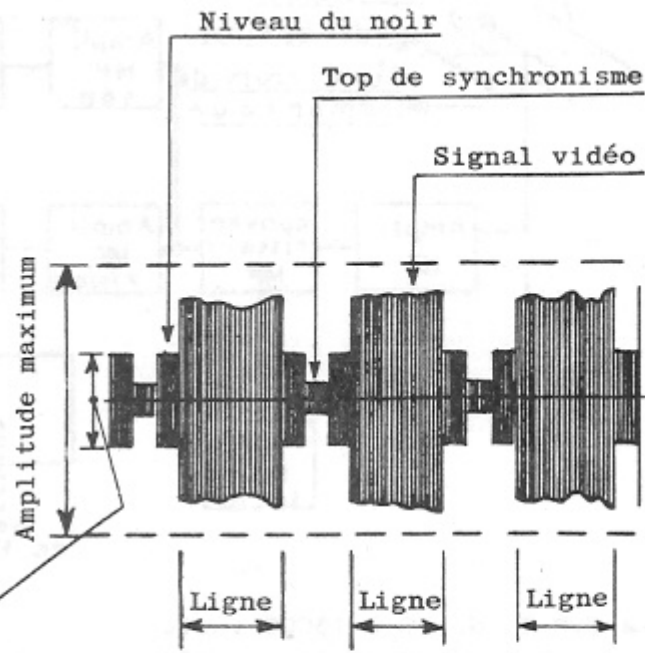


La T.H.T. de 10 à 15000 volts est engendrée dans le transformateur de ligne par le temps très bref du retour de ligne, ce qui provoque une brusque variation de champ dans la bobine et une forte surtension

MODULATION NEGATIVE



MODULATION POSITIVE



30% de l'amplitude maximum

La Fig. 11- représente deux ondes porteuses modulées négativement et positivement.

On a une modulation négative lorsqu'une augmentation de l'amplitude de la porteuse provoque une diminution de la luminosité de l'image ; on a une modulation positive lorsque une augmentation de l'amplitude de la porteuse provoque une augmentation de la luminosité de l'image.

Dans les deux cas, il s'agit toujours de MODULATION EN AMPLITUDE.

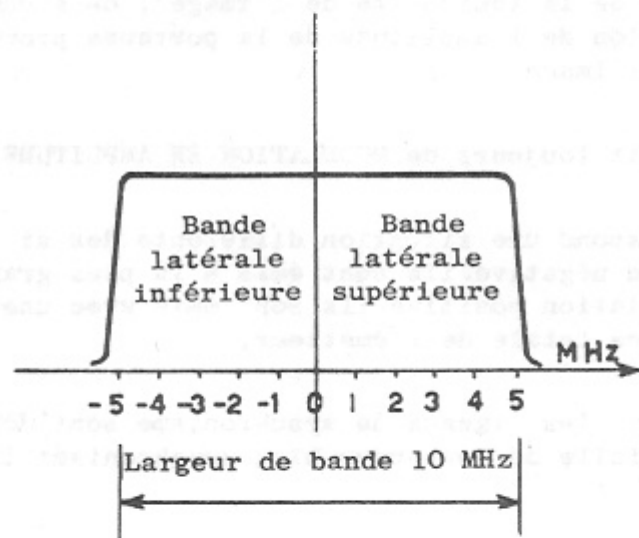
Aux deux modulations correspond une situation différente des signaux de synchronisme ; dans la modulation négative, ils sont émis à la plus grande puissance de l'émetteur ; dans la modulation positive, ils sont émis avec une puissance de l'ordre de 30% de la puissance totale de l'émetteur.

Dans la modulation positive, les signaux de synchronisme sont donc plutôt faibles, et il est alors plus difficile de conserver bien synchronisés les générateurs de balayage des récepteurs.

C'est principalement pour cette raison que l'on préfère en général utiliser la modulation négative.

Le sens de la modulation est un des éléments caractéristiques du standard de télévision.

FREQUENCE PORTEUSE 90 MHz



Canal à double bande

La porteuse vidéo modulée, comme dans le cas de la porteuse pour les sons, occupe un canal déterminé de fréquences autour de la fréquence fondamentale.

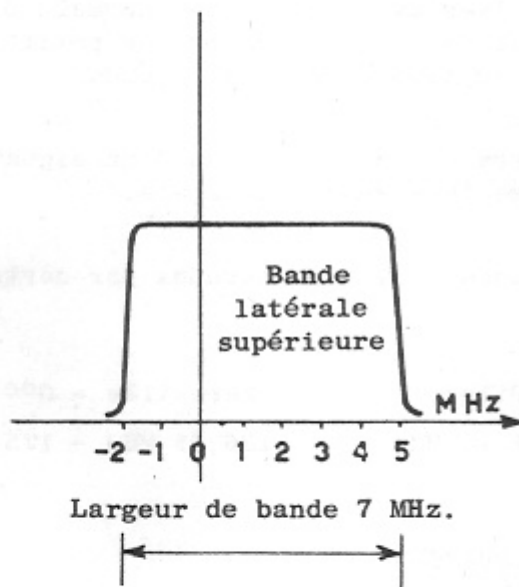
A la Fig. 12- est représentée la bande des fréquences intéressées par la transmission en télévision.

On note immédiatement combien est large le canal vidéo relativement à celui employé normalement dans les transmissions du son (± 5 MHz au lieu de $\pm 4,5$ KHz).

Cela est dû aux caractéristiques particulières du signal vidéo qui contient théoriquement toutes les fréquences à partir de zéro jusqu'à des valeurs élevées et qui pratiquement est réduit à la gamme de 20 Hz jusqu'à 5 MHz (ou aussi dans des cas exceptionnels à 7 ou 8 MHz).

La largeur du canal vidéo pour la France est de 11,15 MHz.

FREQUENCE PORTEUSE 90 MHz



Canal avec bande inférieure
partiellement supprimée.

Les fréquences le plus élevées atteintes par le signal vidéo, ont besoin, en outre, d'une porteuse dont la fréquence soit au moins de 10 fois la fréquence maximum atteinte par le signal vidéo.

Cela explique alors la nécessité de travailler avec des porteuses qui aient une fréquence minimum de 50 MHz.

Pour réduire l'amplitude des canaux de télévision, on a recours à la transmission de la porteuse avec BANDE LATÉRALE UNIQUE (c'est-à-dire que seule la moitié du canal est employée).

En Fig. 13- est représentée cette condition.

Ensuite, dans les récepteurs on tend à compenser cette suppression partielle.

L'émetteur de télévision outre le signal vidéo, transmet également

un signal correspondant à la sonorisation de l'image comme dans le cas du cinéma sonore.

Les fréquences audibles sont émises avec le procédé normal bien connu, de tous les récepteurs radio. La porteuse de son occupe donc un petit canal à côté du canal vidéo et peut être modulée en amplitude ou en fréquence.

La Fig. 14- représente l'encombrement en fréquence d'un signal de télévision complet pour une station qui utilise le standard français.

A titre d'exemple, voici les canaux qui sont occupés par certaines stations Françaises de Télévision :

Paris - Tour Eiffel.	Lyon - Mont Pilat.	Marseille - Gde Etoile
185,25 MHz - 174,10 MHz	212,85 MHz - 201,70 MHz	186,55 MHz - 175,40 MHz

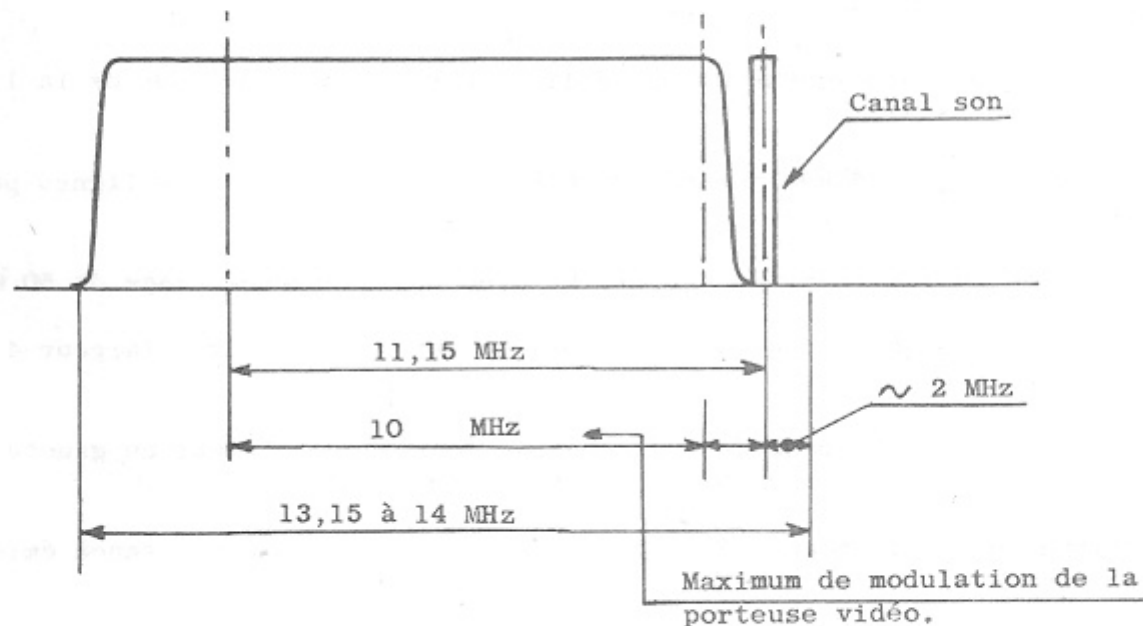
4- STANDARD DE TELEVISION.

Le standard de télévision est l'ensemble des éléments qui régissent les caractéristiques d'un signal de Télévision. On peut dire que pratiquement chaque nation a un standard et tous les essais de normalisation se heurtent à des difficultés techniques et économiques notables.

CANAL TELEVISION PARIS

Fréquence porteuse
vidéo 185,25 MHz.

Fréquence porteuse
son 174,10 MHz.



- Fig. 14 -

Les règles principales du standard Français sont :

- La largeur du canal doit être de 13,15 MHz.
- La fréquence de la porteuse vidéo doit être à 11,15 MHz en dessous de la fréquence porteuse du son.
- La fréquence de la porteuse du son doit être à 2 MHz en dessous de la limite supérieure du canal.
- Le nombre de lignes d'analyse est de 819 avec un entrelaçage à lignes paires et impaires.
- La fréquence de lignes est de 20,475 Hz avec une fréquence image de 50 Hz.
- La forme de l'image transmise doit avoir le rapport suivant : largeur 4, hauteur 3.
- Pendant l'analyse, l'image doit être explorée horizontalement de gauche à droite et verticalement de haut en bas, à vitesse constante.
- Une diminution de l'intensité lumineuse doit augmenter la puissance émise (modulation négative).

Il existe encore d'autres règles secondaires, que je n'énumère pas

ici, et qui définissent dans leurs moindres détails les modalités de la transmission.

Chaque émetteur doit donc être construit de façon à pouvoir fonctionner dans les conditions indiquées.

5- CARACTERISTIQUES GENERALES D'UN RECEPTEUR DE TELEVISION.

=====

Le récepteur de télévision est composé de plusieurs circuits fondamentaux destinés à la sélection, l'amplification, la détection, la séparation vidéo-son du signal d'antenne, et également la production des signaux de balayage et leur synchronisation.

Une partie de ces circuits est semblable à ceux des récepteurs radio normaux, même si les fréquences de travail changent.

Nous trouvons dans un téléviseur l'amplificateur normal H.F., le changeur de fréquence, l'amplificateur M.F., le détecteur, l'amplificateur de puissance et l'alimentation.

En outre, il y a les circuits de séparation d'images et de son, les circuits de séparation des signaux de synchronisme, les générateurs de balayage e

l'alimentation à très haute tension pour le tube à rayons cathodiques.

A la Fig. 10-, on a pu voir les blocs constitutifs du téléviseur.

Le fonctionnement s'effectue de la manière suivante.

Le signal de télévision complet arrive sur l'antenne spéciale ; il est amplifié par le premier étage et converti en un signal M.F. afin d'obtenir l'amplification nécessaire et la sélectivité désirée.

Juste après la convertisseuse, on sépare le signal H.F. son, du signal H.F. vidéo ; pour cela, on utilise un procédé bien simple : le circuit oscillateur local n'est accordé que sur une seule fréquence ; cela nous donne donc deux fréquences de battement, puisque le son et l'image sont sur deux porteuses séparées.

Ces deux battements seront donc de fréquence différente.

Exemple :

L'émetteur de Paris a :

comme fréquence Image = 185,25 MHz,

comme fréquence Son = 174,1 MHz.

Supposons que la fréquence locale soit de 220 MHz, la M.F. vision aura comme point central de réglage : $220 - 185,25 = 34,75$ MHz.

Et la M.F. son : $220 - 174,1 = 45,9$ MHz.

Elles seront donc séparées de : 11,15 MHz.

Le signal vidéo après amplification, contient encore les signaux de synchronisme ; il y a donc un étage séparateur qui sélectionne les signaux de synchronisme de ligne (balayage horizontal) des signaux de synchronisme d'écran (balayage vertical) et du signal vidéo pur.

Ce dernier est envoyé au Wehnelt du scope et sert à commander l'intensité du spot qui apparaît sur l'écran.

Les signaux du synchronisme pilotent les deux générateurs de balayage, lesquels à leur tour, commandent le mouvement du spot lumineux en le déplaçant de gauche à droite et de haut en bas.

Sur l'écran du tube apparaît alors l'image recomposée de nouveau en autant de surfaces élémentaires, dont la dimension est celle du spot lumineux créée par le faisceau électronique qui frappe l'écran fluorescent.

Les signaux de synchronisme, qui commandent les déflexions du récepteur, sont naturellement les mêmes que ceux qui commandent le mouvement du

rayon explorateur de l'iconoscope dans le studio de prise de vues de télévision.

Si le récepteur est bien construit, l'image apparaîtra bien continue et d'un très bonne qualité.

S'il existe des parasites dans l'espace ou des défauts dans le récepteur, l'image peut apparaître, par exemple, pointillée de taches blanches ou noires, déformée dans le sens vertical ou horizontal, nébuleuse ou trop contrastée, floue ou incomplète et avec des ombres.

Pour éliminer ces inconvénients, les stations transmettent une image fixe particulière, dite MIRE.

En observant cette image, l'opérateur peut juger si son récepteur fonctionne régulièrement et quels sont les dépannages éventuels à faire.

Dans la prochaine leçon, nous étudierons les détails les plus intéressants de certains circuits du récepteur de télévision.

REPONSES AUX EXERCICES DE REVISION SUR LA 47ème LECON THEORIQUE "F.M"
=====

- 1- Sur le phénomène de la persistance de l'image sur la rétine.
- 2- Au minimum 16. Mais il est préférable d'en projeter 24 par seconde.
- 3- La lampe à arc.
- 4- C'est le dispositif qui permet l'éclairage de la photographie seulement à l'instant où elle est nette.
- 5- D'imprimer, par un pignon denté, un avancement par saccades à chaque photographie.
- 6- Pour éviter que l'avancement par saccades ne provoque la rupture de la pellicule.
- 7- Le système de la bande sonore à côté des photographies.
- 8- C'est un dispositif pour la conversion de l'énergie lumineuse en énergie électrique.
- 9- Deux : le type à aire variable et le type à densité variable.
- 10- Un mouvement uniforme.

=====

EXERCICES DE REVISION SUR LA 48ème LECON THEORIQUE "F.M."
=====

- 1- Qu'est-ce que le disque de NIPKOW ?
- 2- En quoi consiste l'analyse d'une image ?
- 3- A quoi sert l'iconoscope ?
- 4- Qu'est-ce que le signal vidéo ?
- 5- Qu'est-ce que le standard de télévision ?
- 6- A quoi servent les signaux de synchronisme de lignes et d'images ?
- 7- Qu'est-ce que la modulation négative de la porteuse en télévision ?
- 8- Pourquoi la fréquence de la porteuse de télévision est-elle élevée ?
- 9- Pourquoi n'utilise-t-on pas la totalité de la bande du signal transmis ?

=====