



THEORIE

Cours de radio par correspondance

APPAREIL DE TELEVISION.

LE RECEPTEUR DE TELEVISION.

Au cours de la dernière leçon, nous avons vu les principes fondamentaux de la T.V.

Nous allons passer succinctement en revue les différents étages d'un récepteur de télévision.

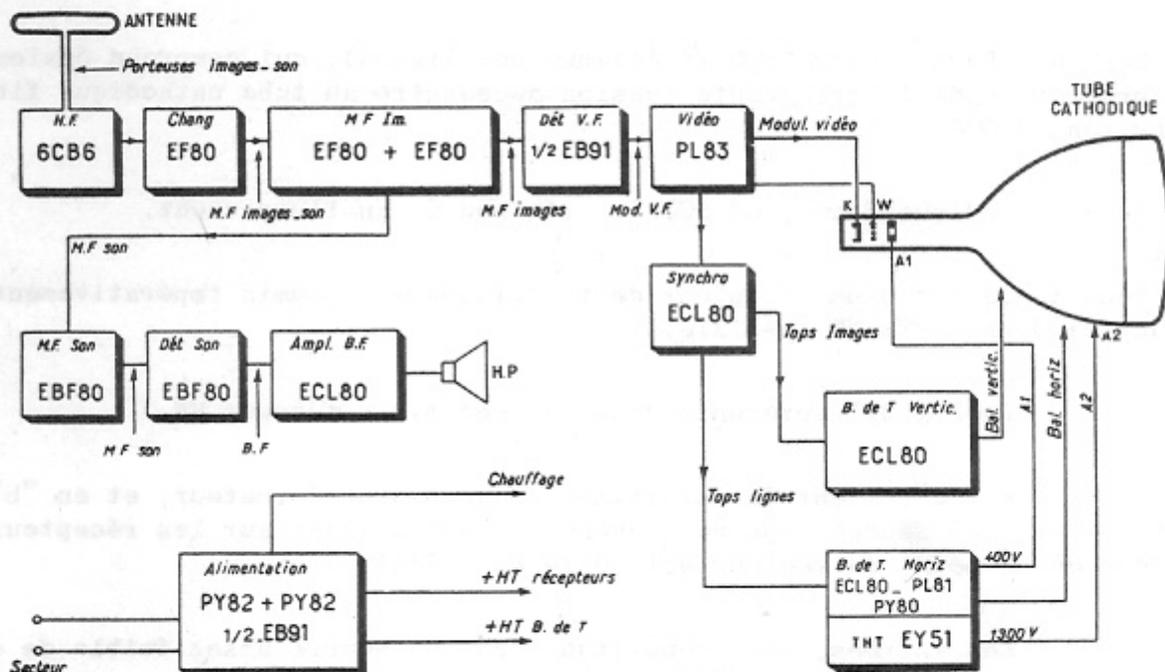
Généralement, le récepteur de télévision comprend un certain nombre d'étages dits : VIDEO et SON ; cela se passe comme s'il y avait deux récepteur en un seul ensemble.

Fig. 1- , vous pouvez voir le schéma synoptique d'un récepteur T.V économique.

Ce récepteur comprend :

- 1- Un ETAGE HF, qui sélectionne la fréquence porteuse image et la fréquence porteuse son. Il adapte également l'antenne à l'entrée du récepteur.
- 2- Un étage CHANGEUR DE FREQUENCE, qui transforme les deux fréquences son et image en une fréquence intermédiaire plus facile à amplifier.
- 3- Deux étages MF, dont le premier sert à l'amplification MF son et MF vidéo. Le second étage ne sert qu'à amplifier la MF vidéo.
- 4- Le son est lui, amplifié par une MF son, suivi de la détection et de l'AMPLIFICATION BF; le tout semblable à un récepteur radio ordinaire, si ce n'est la valeur élevée de la fréquence MF (46 MHz environ).
- 5- La deuxième MF vidéo attaque l'étage de DETECTION VIDEO.
- 6- L'AMPLIFICATION DE LA VIDEO FREQUENCE, équivalent à l'amplification BF d'un récepteur radio, et précédée du PREAMPLIFICATEUR VIDEO.

SCHEMA SYNOPTIQUE D'UN RECEPTEUR T.V. ECONOMIQUE



- Fig. 1 -

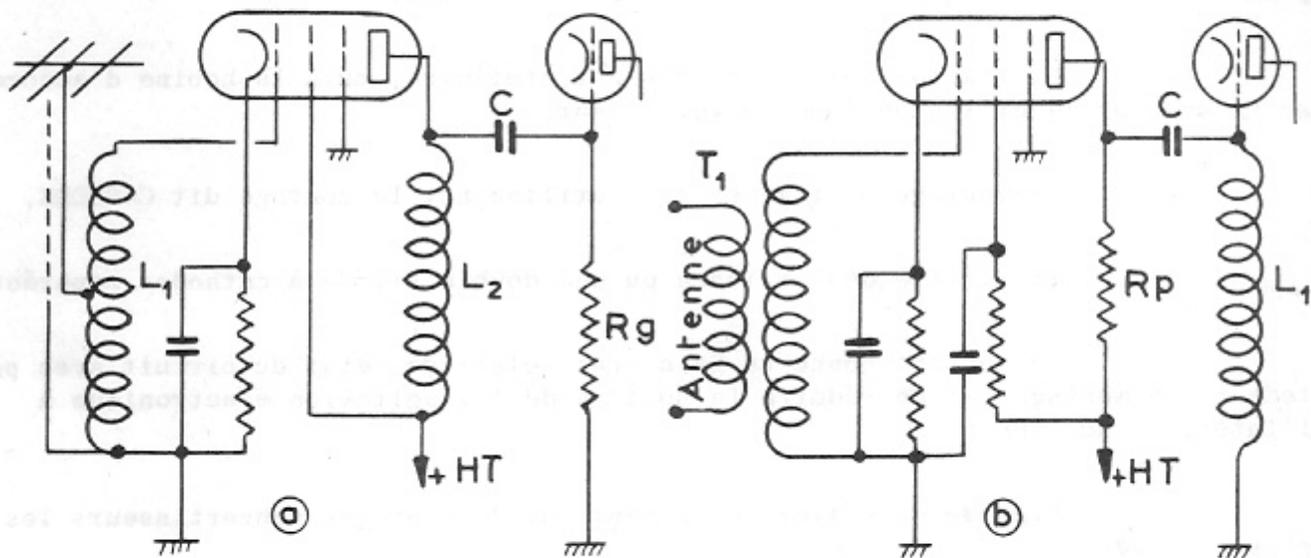
- 7- La SEPARATRICE, qui sert à séparer les tops de synchronisation de l'image.
- 8- La BASE DE TEMPS VERTICALE (fréquence de passage des images).
- 9- La BASE DE TEMPS HORIZONTALE (fréquence des lignes), qui comprend également la production de la très haute tension nécessaire au tube cathodique final (environ 13.000 volts).
- 10- Le tube cathodique final, ou SCOPE, avec son écran fluorescent.
- 11- Le fonctionnement d'un récepteur de télévision est soumis impérativement à l'emploi d'une ANTENNE spéciale.

La Fig.2- représente deux schémas types d'étages HF.

En "a", l'entrée est faite sur auto-transformateur, et en "b" par transformateur : ce second type de branchement est utilisé sur les récepteurs T.V. bon marché où un point du secteur est relié au châssis.

Les entrées, sont constituées par un nombre assez faible de spires (une dizaine au maximum selon la fréquence). Leur accord se fait en jouant, soit sur le rapprochement des spires (capacité répartie du bobinage) soit sur un noyau de ferrocube.

ETAGE H.F.



- Fig. 2 -

La liaison avec l'étage suivant est réalisée par un circuit accordé constitué, pour la Fig. 2a-, par "L₂" et sa capacité répartie à laquelle s'ajoutent la capacité de sortie du tube et la capacité grille de l'étage suivant ("C" est très grand, comparé à cette capacité). "R_g" amortit le circuit et permet de passer la bande de fréquence nécessaire (de 10 à 12 MHz).

La liaison de la Fig. 2b- est similaire, mais la bobine d'accord se trouve sur la grille du tube convertisseur.

Un montage d'étage HF très utilisé est le montage dit CASCODE.

Il utilise deux triodes ou une double triode à cathodes séparées.

Ce montage donne un gain très voisin de celui du circuit avec pentode : son montage est de réduire le souffle dû à l'agitation électronique à l'intérieur du tube.

Fig. 3- vous avez les schémas de deux étages convertisseurs les plus employés.

L'oscillateur local est du type Coolpitts dans les deux cas; en "a" le réglage se fait par "C₄" qui varie de 3 à 30 pF et en "b", le réglage se fait par "C₃" qui a la même variation.

Il n'y a rien à dire sur ces étages, si ce n'est pour "b", où l'oscillation HF est appliquée en un point neutre du circuit oscillant, c'est-à-dire en son centre.

AMPLIFICATION MF VISION ET SEPARATION SON-IMAGE.

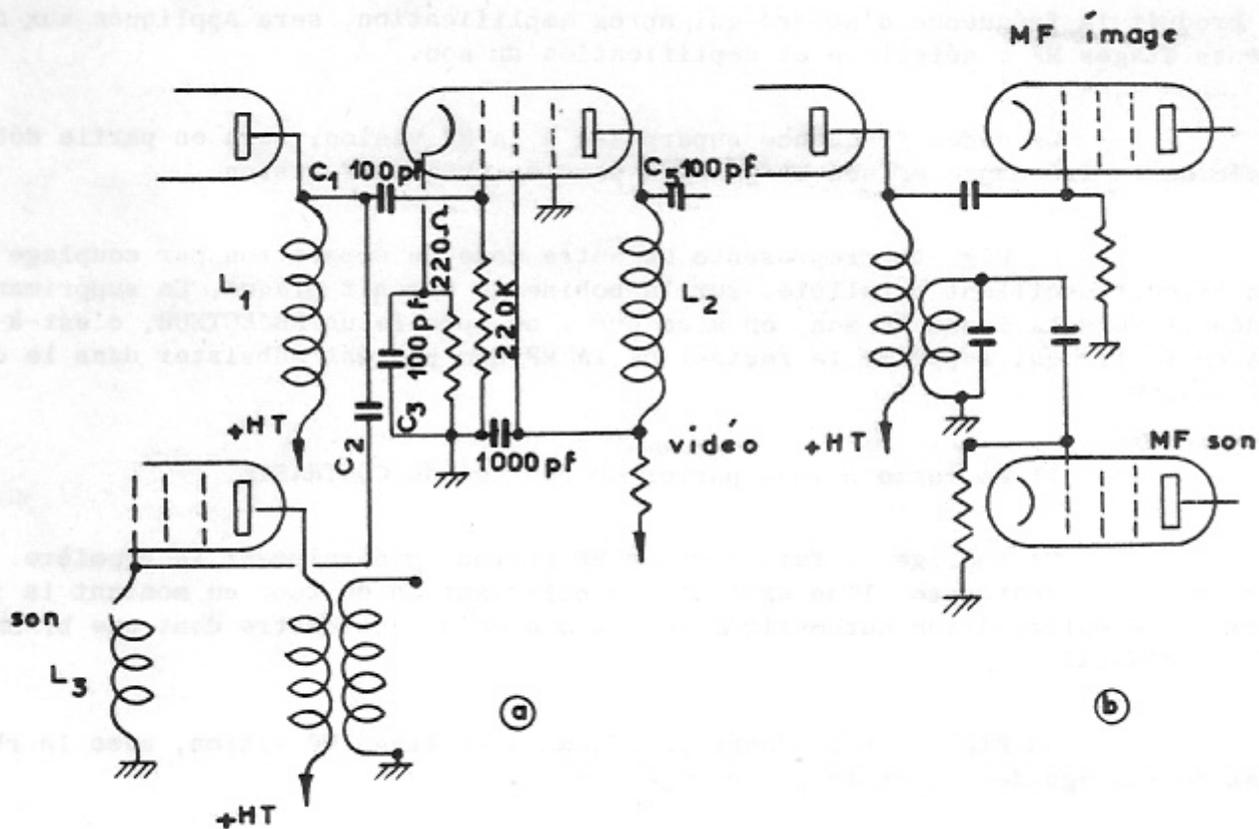
Plusieurs solutions peuvent s'appliquer à la séparation MF son et MF image. La première consiste à séparer les deux MF à la sortie du convertisseur, la seconde, à ne les séparer qu'après le premier ou le deuxième étage MF.

La première solution est une des meilleures, car il est très difficile d'amplifier une large bande de fréquences. Toutefois, pour des questions d'économie, on adopte parfois la séparation son et image après le premier étage MF.

Je ne vous décrirai ici qu'un seul mode de séparation; il va de soi que tout se passe de façon identique quel que soit le point choisi.

Les Fig. 4a- et 4b- représentent la façon habituelle de séparation image-son.

Fig. 4a-, le son est absorbé par le circuit résonnant série formé par "C₂" et "L₃". Sur la grille du premier tube MF son est appliquée la surtension



- Fig. 4 -

que produit la fréquence d'accord qui, après amplification, sera appliquée aux différents étages MF : détection et amplification du son.

La vidéo fréquence superposée à la MF vision, sera en partie débarrassée de la fréquence MF son et passera par les étages MF vision.

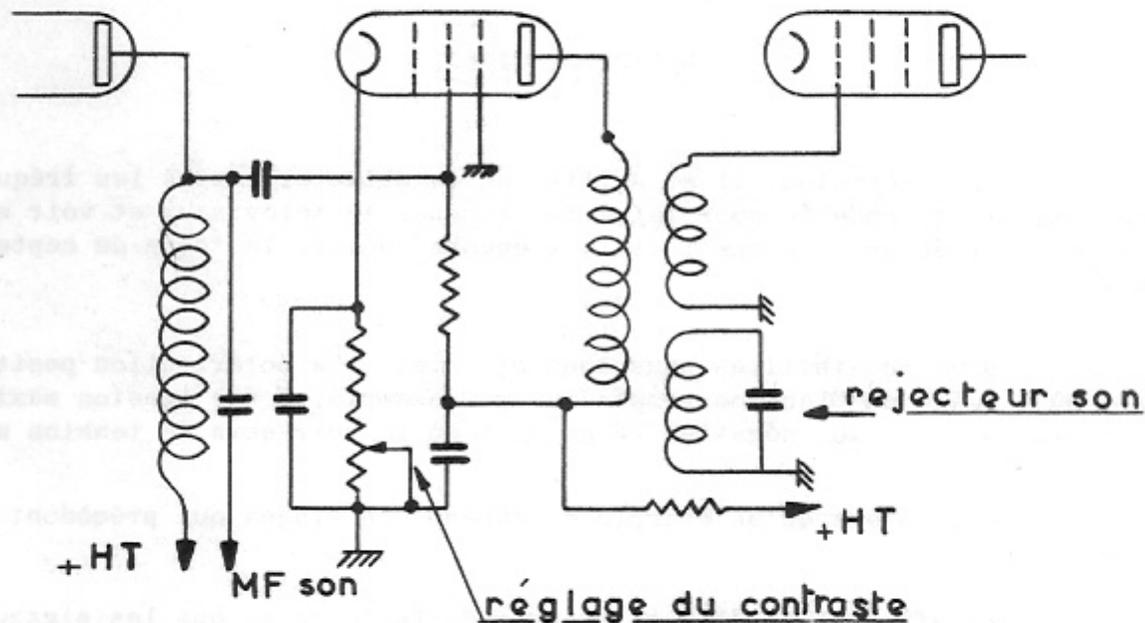
La Fig. 4b- représente un autre mode de séparation par couplage d'un circuit oscillant parallèle, sur la bobine du circuit plaque. En supprimant le départ vers la lampe MF son, on a ce que l'on appelle un REJECTEUR, c'est-à-dire un filtre qui supprime le restant de la MF son pouvant subsister dans le circuit vision.

Il me reste à vous parler du réglage du CONTRASTE.

Ce réglage se fait sur une MF vision, généralement la première. Pour régler le contraste, l'on agit sur la polarisation du tube en montant la résistance de polarisation automatique de cathode en potentiomètre dont une branche est un rhéostat.

La Fig. 5- vous donne le schéma d'un étage MF vision, avec le rhéostat de réglage de contraste et un réjecteur son.

Je ne vous parlerai pas du réglage des MF vision, car cela sortirait



- Fig. 5 -

du cadre de ce cours. Sachez seulement que le réglage est variable suivant le nombre des étages MF et nécessite un appareillage spécial.

DETECTION VIDEO.

En télévision, il ne suffit pas de détecter toutes les fréquences comprises dans la MF modulée pour faire fonctionner le téléviseur et voir apparaître l'image sur l'écran du scope ; il faut encore choisir la façon de capter des fréquences vidéo.

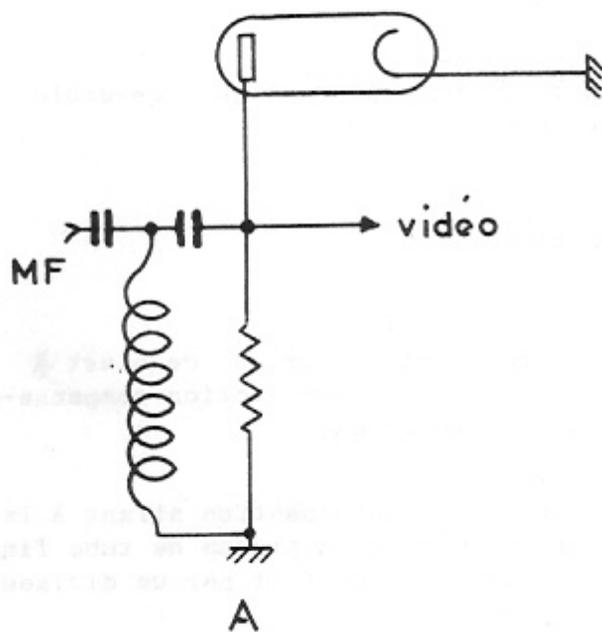
Deux possibilités nous sont offertes ; la polarisation positive (Fig. 6A-) où l'image du blanc correspondra, par exemple, à une tension maximum de sortie, ou la polarisation négative (Fig. 6B-), où le noir sera de tension maximum.

Ceci n'est qu'un exemple et dépend des étages qui précèdent et des étages suivants.

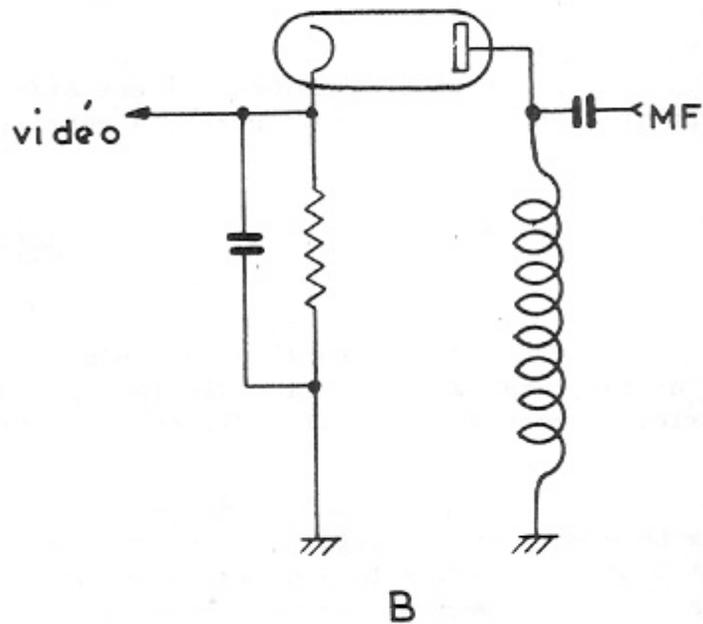
En effet, l'on doit s'arranger de telle sorte que les signaux sortant de la détection, soient de polarités telles qu'ils puissent attaquer correctement les tubes suivants et que les noirs ne soient pas inversés sur le scope.

L'étage de détection par lui-même, est semblable, quand au fonctionnement

DETECTEUR VIDEO



- Fig. 6A -



- Fig. 6B -

à un étage de détection radio ordinaire.

PREAMPLIFICATEUR VIDEO.

Nous passerons sur cet étage qui, de par son montage, ressemble sensiblement à un préampli normal à résistance condensateur.

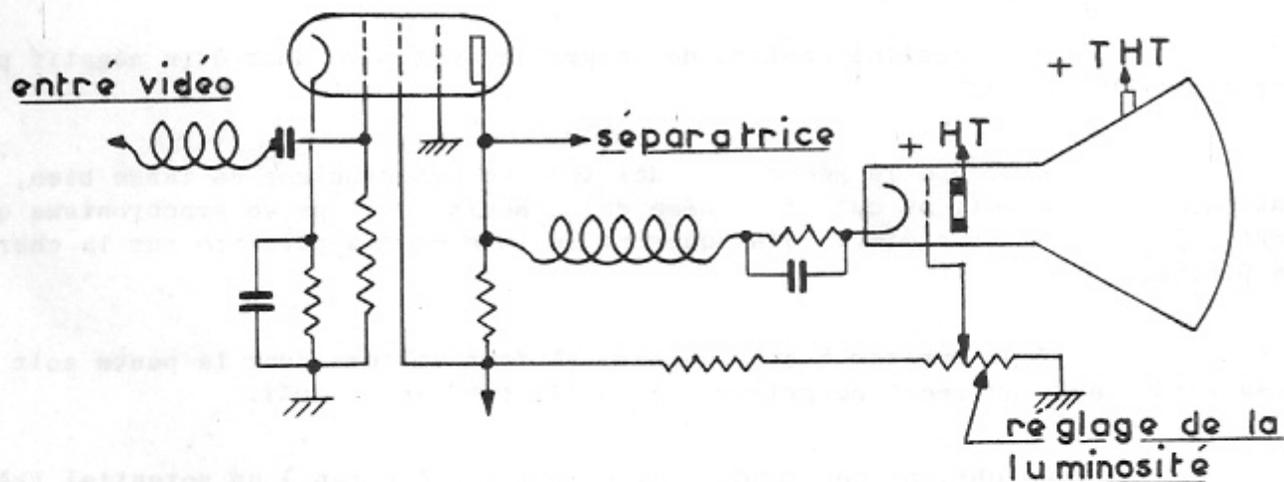
AMPLIFICATION VIDEO.

Cet étage (Fig. 7-) n'a rien de très particulier, si ce n'est à l'entrée, une self en série avec le condensateur, qui, par leur action compensatrice, permettent d'avoir un signal uniforme sur toute la bande.

Vous remarquerez également le circuit de compensation allant à la cathode du scope ; cette dernière est reliée directement à la plaque du tube final il faut donc amener le Wehnelt au potentiel optimum. Cela se fait par un diviseur de tension, ramenant une partie de la HT sur la grille.

Ce potentiel est réglable par un potentiomètre qui permet de varier

AMPLIFICATION VIDEO



- Fig. 7 -

la luminosité du tube, c'est-à-dire la différence qu'il doit y avoir entre le blanc, les gris et le noir. De l'ampli vidéo, on recueille encore les TOPS DE SYNCHRONISME appliqués à la séparatrice.

En observant bien le schéma de la Fig. 8-, vous remarquerez que le tube est monté en détecteur par caractéristique de grille.

Le potentiel continu de la grille se trouve donc être négatif par rapport à la cathode.

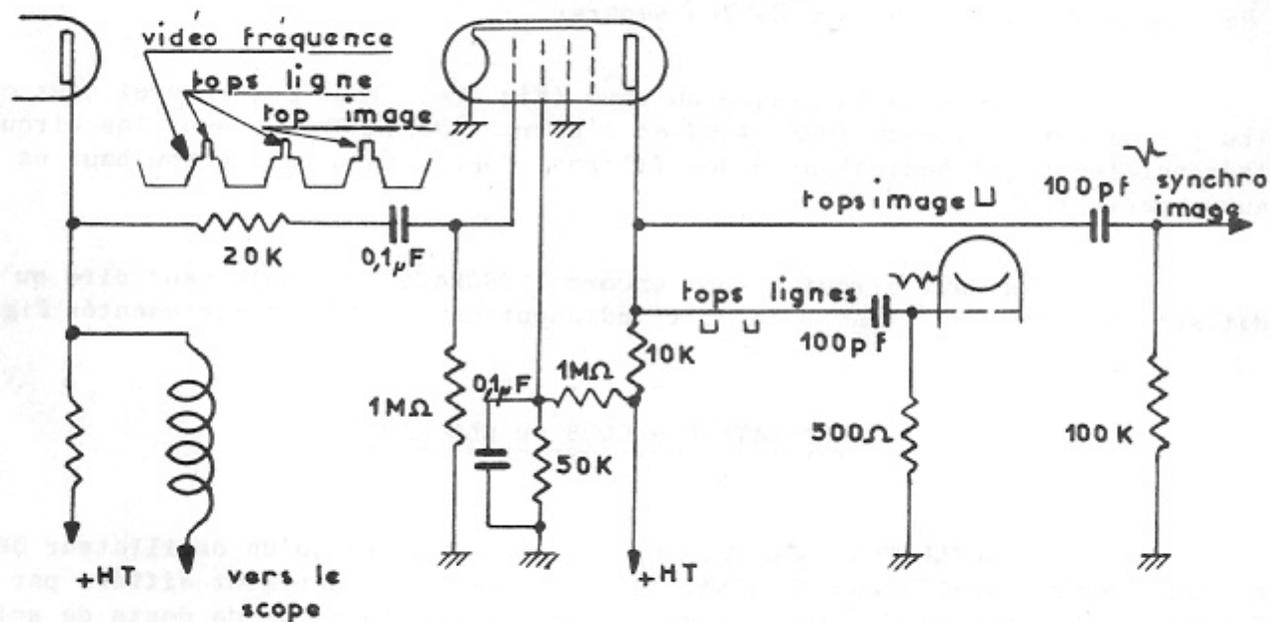
Pour que la séparation des tops de synchronisme se fasse bien, il faut que le tube soit au cut off. Comme cela, seuls les tops de synchronisme qui sont de potentiel très élevé, débloquent le tube pour apparaître sur la charge de plaque.

Pour arriver à ce résultat, il faut un tube dont la pente soit très raide, avec un recul de grille très petit pour le cut off.

On obtient ces conditions en portant l'écran à un potentiel très bas (20 à 30 V. et parfois moins).

Les tops de synchronisme qui apparaissent sur la plaque sont ceux d'image et de ligne. Il faut les séparer entre eux; en terme technique, on dit les

SEPARATRICE



- Fig. 8 -

DIFFERENCIER.

Les TOPS LIGNE, ont une fréquence de 20.475 Hz ; les TOPS IMAGE, de 50 Hz : cela va nous permettre de les séparer.

Partant de la plaque du tube (Fig. 8-), vous remarquerez deux circuits ; l'un est mentionné TOPS LIGNE et l'autre TOPS IMAGE. Ce sont les circuits différenciateurs qui équivalent à des filtres, dont l'un serait passe haut et l'autre passe bas.

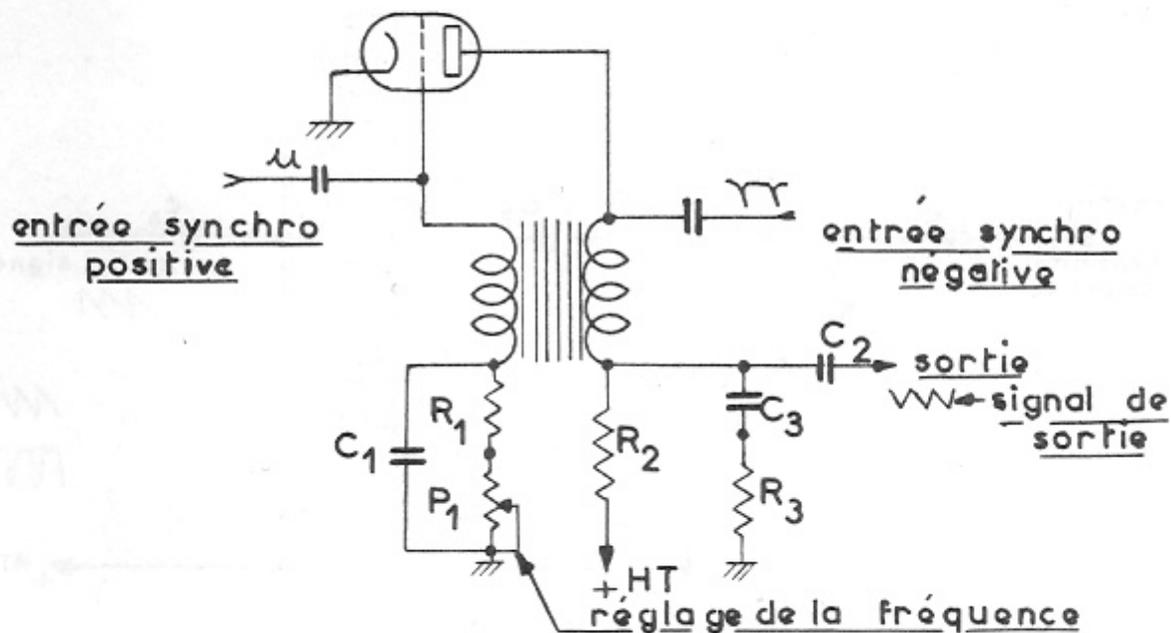
Ces deux circuits sont encore INTEGRATEURS ; cela veut dire qu'ils modifient la forme des signaux comme l'indiquent ceux qui sont représentés Fig. 8-.

OSCILLATEUR BLOQUE ou BLOCKING.

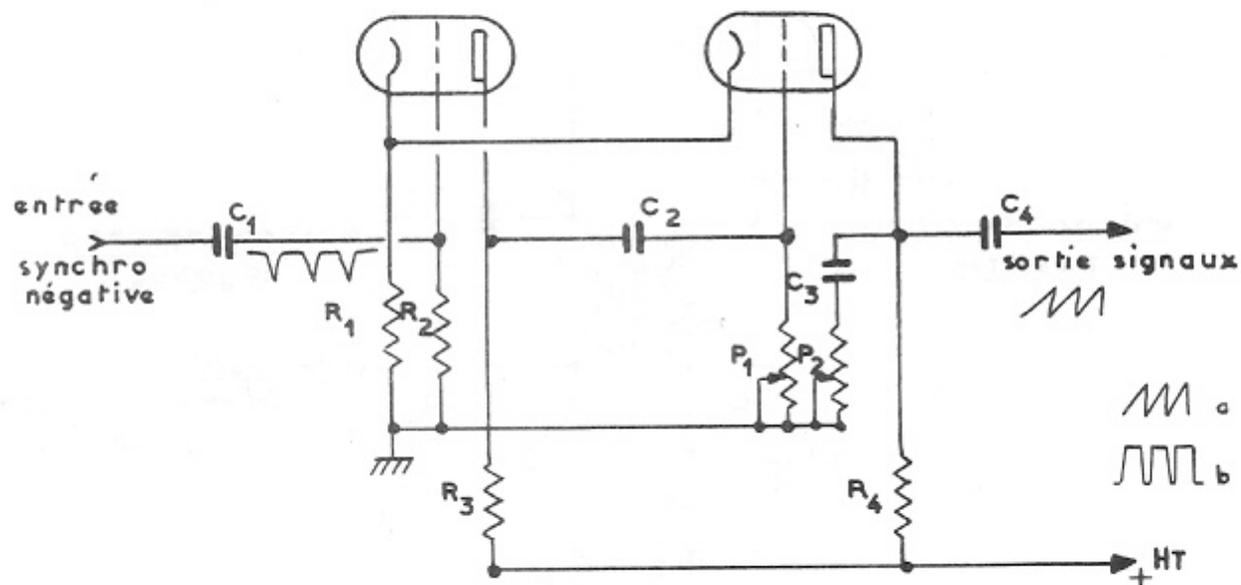
L'OSCILLATEUR BLOQUE, Fig. 9-, n'est autre qu'un oscillateur BF classique (genre oscillateur BF d'hétérodyne). Son fonctionnement diffère par la présence de "R₁, P₁, et C₁" les signaux de sortie ont la forme de dents de scie.

Le réglage de la fréquence se fait par "P₁" et le circuit "C₃ R₃" améliore la forme du signal de sortie. La synchronisation peut être appliquée soit à la plaque, signaux avec CRETES NEGATIVES, soit à la grille, signaux avec

OSCILLATEUR BLOQUE OU "BLOCKING"



MULTIVIBRATEUR



- Fig. 10 -

CRETES POSITIVES. Un tel oscillateur peut servir à engendrer les signaux de balayage image ou ligne indifféremment.

MULTIVIBRATEUR.

Le deuxième type d'oscillateur souvent utilisé dans les bases de temps T.V. est celui de la Fig. 10-. C'est un MULTIVIBRATEUR à couplage cathodique.

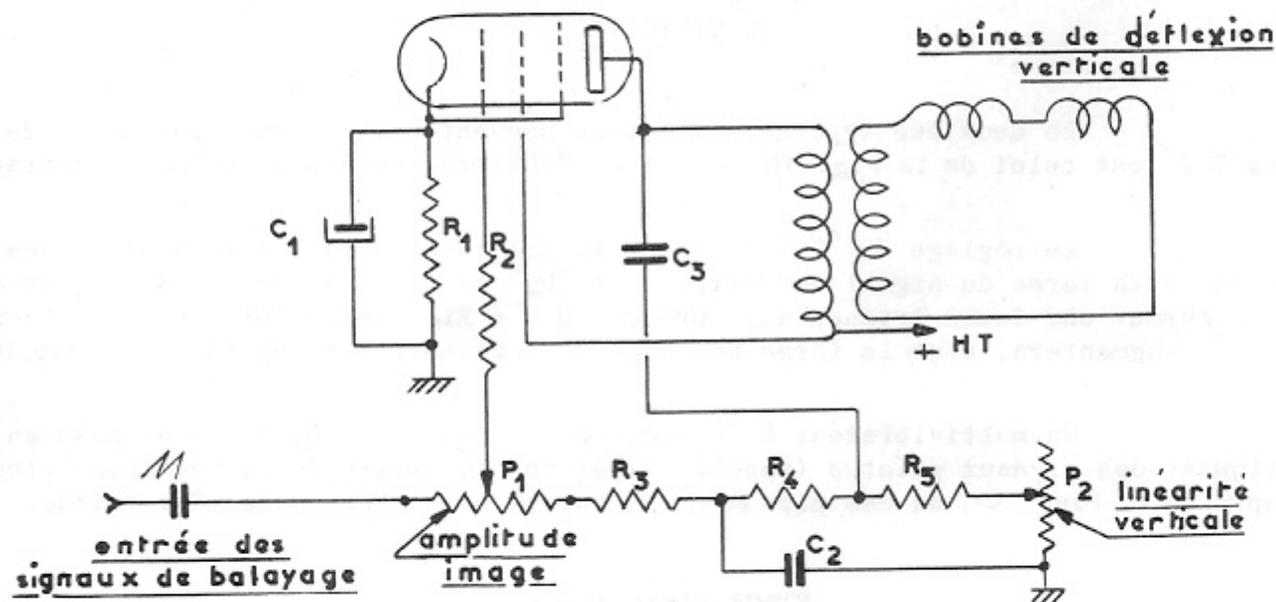
Le réglage de "P₁" agit sur la fréquence d'oscillation alors que "P₂" donne la forme du signal de sortie ; si "P₂" est égal à zéro, les signaux de sortie auront une forme triangulaire prononcée ("a" Fig. 10-), alors que plus la résistance augmentera, plus la forme des signaux deviendra rectangulaire ("b" Fig. 10-).

Un multivibrateur à couplage cathodique peut être synchronisé en appliquant des signaux pointus (appelés PIPS) sur la grille de la première triode, exemple de la Fig. 10-, ou des pips positifs sur la plaque de cette même triode.

ETAGE FINAL IMAGE.

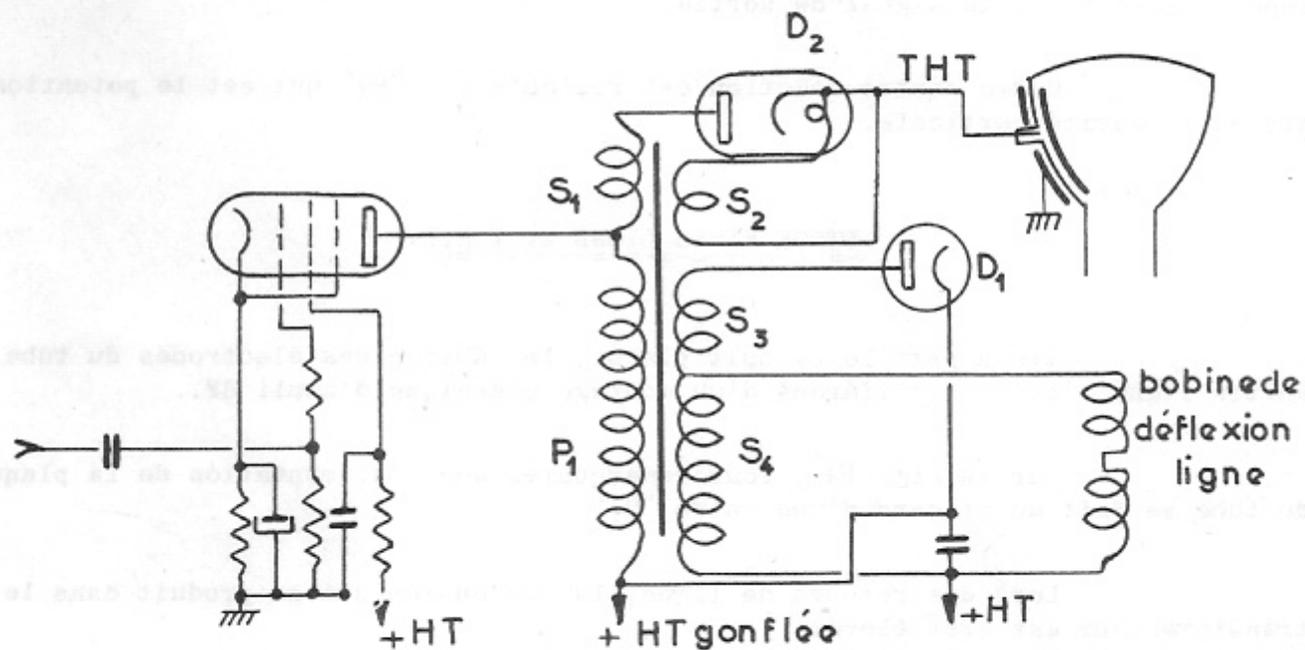
L'étage final image est semblable à l'étage de sortie d'un récepteur radio (Fig. 11-).

ETAGE FINAL IMAGE



- Fig. 11 -

ETAGE FINAL LIGNE ET T.H.T.



- Fig. 12 -

"P₁" sert à régler la hauteur de l'image sur l'écran.

"C₃, R₃, R₄, R₅ et P₂", amènent une contre-réaction sur la grille du tube et améliorent le signal de sortie.

Cette contre-réaction est réglable par "P₂" qui est le potentiomètre de linéarité verticale.

ETAGE FINAL LIGNE ET T.H.T.

Mis à part le circuit plaque, le câblage des électrodes du tube de sortie ligne n'est pas différent d'un montage classique d'ampli BF..

Sur la Fig. 12-, vous remarquerez que l'alimentation de la plaque du tube se fait au travers d'une valve "D₁".

Lors des retours de ligne, la surtension qui se produit dans le transformateur est très élevée.

Cette surtension, prise sur "S₃ + S₄" et redressée par "D₁" va s'ajouter à la HT initiale et nous aurons ce que l'on appelle une HT gonflée.

Cette tension sert à alimenter quelques tubes du récepteur T.V. : généralement, le tube final de ligne, l'anode d'accélération du scope et le blocking image.

La même surtension provoquée par le retour ligne, induit dans l'auto-transformateur constitué par "P₁" et "S₁", une tension de 10 à 20.000 volts, selon le récepteur.

Cette tension, redressée par "D₂", est appliquée à l'écran du tube cathodique. Son filtrage, très réduit, est généralement accompli par la capacité de la couche intérieure de graphite et la couche de graphite externe reliée à la masse.

Comme la tension sur "D₂" est très élevée, l'enroulement de chauffage du tube est pris sur le transformateur ligne ; car sur le transformateur d'alimentation générale, l'isolement nécessaire serait trop difficile à assurer et le volume du transformateur deviendrait trop important.

Je ne vous parlerai de l'alimentation des récepteurs T.V. que pour vous signaler les petites selfs et les condensateurs qui découplent les filaments des tubes HF et MF.

Le reste du circuit est semblable à celui d'un récepteur radio.

ANTENNE DE TELEVISION.

L'antenne de télévision se compose de deux éléments au minimum : TROMBONE, ou antenne de réception proprement dite, et REFLECTEUR.

Le réflecteur a pour but d'annuler les ondes venant de l'arrière de l'antenne ; son action tend donc à la rendre plus directive dans un sens.

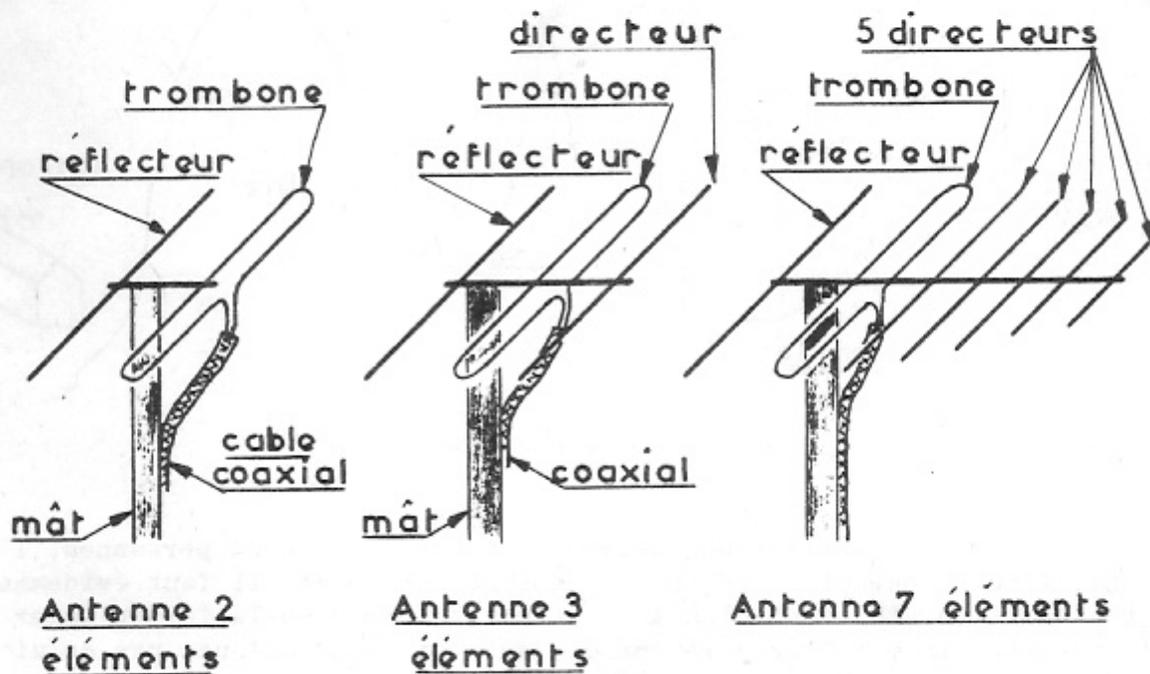
Les antennes habituelles de T.V. possèdent encore des DIRECTEURS qui en augmentent la directivité dans un sens.

Il ne faut jamais oublier, que plus le nombre de directeurs est grand, plus la bande passante de l'antenne diminue.

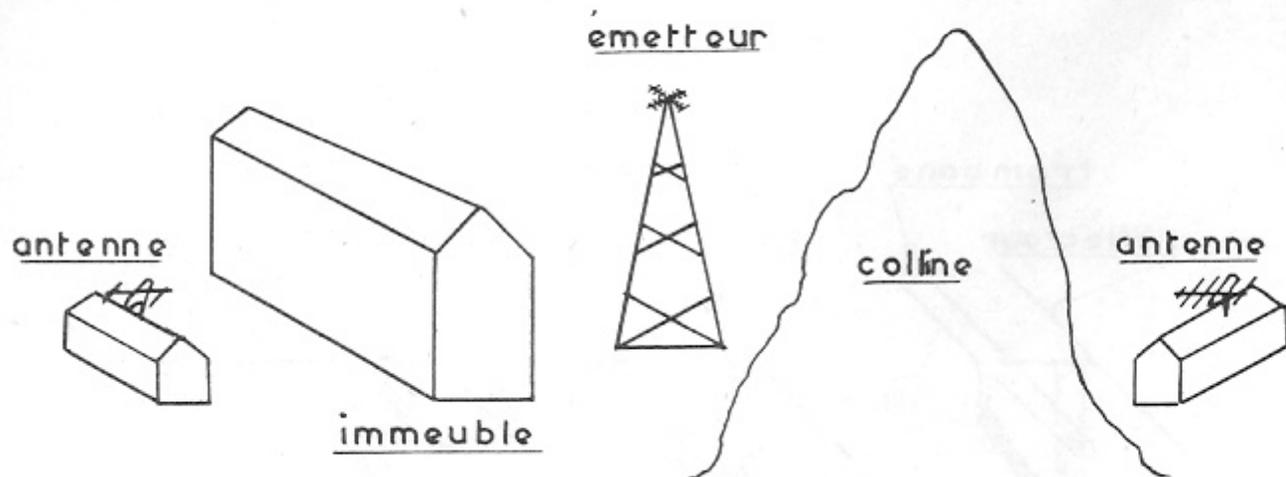
Pour cette raison, on ne dépasse pas 12 directeurs, ce qui limite la bande passante à 8 MHz ; ce chiffre est inférieur à la bande passante émise (11,15 MHz).

La Fig. 13-, vous montre quelques types d'antennes couramment employés.

En principe, l'antenne doit être dirigée vers l'émetteur, mais cela n'est pas rigoureusement vrai.



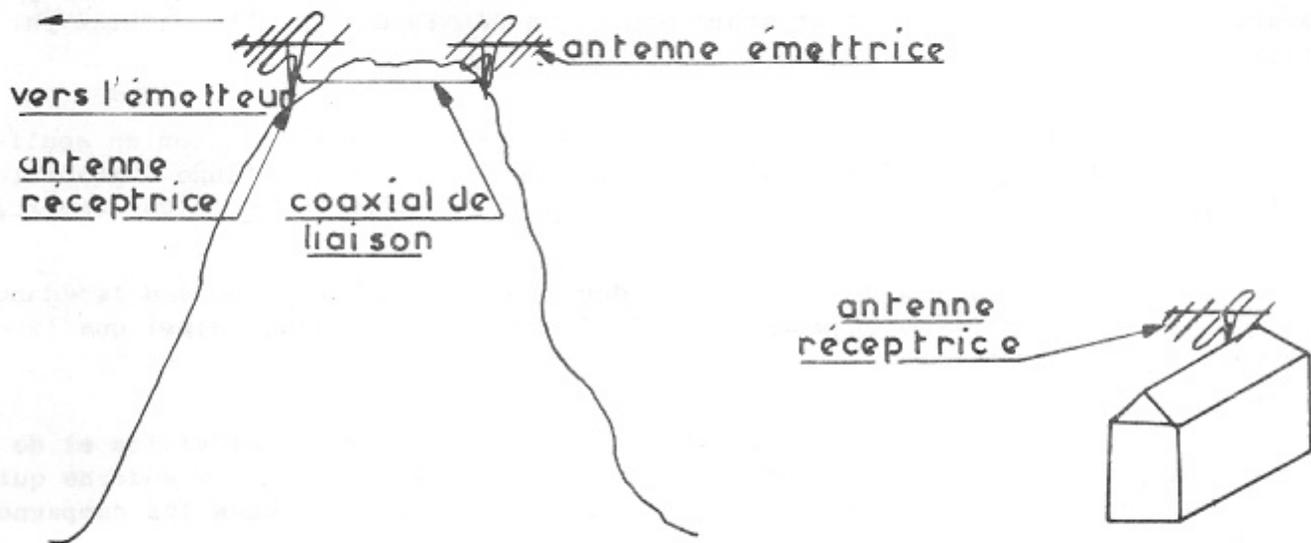
- Fig. 13 -



- Fig. 14 -

Pour installer une antenne, il faut être deux personnes, l'une à l'antenne, l'autre devant le récepteur en fonctionnement, il faut évidemment qu'il y ait une émission. Le technicien se trouvant à l'antenne la fera pivoter sur son axe et cherchera la meilleure réception, qui lui sera indiquée par celui qui se trouve devant le récepteur, (image plus nette et plus intense).

Des cas peuvent se produire (réflexion sur des immeubles) où la meilleure réception se produit pour l'antenne tournant le dos à l'émetteur.



- Fig. 15 -

L'antenne doit être bien dégagée, c'est-à-dire, qu'elle ne doit pas être masquée de l'émetteur par un immeuble, une colline ou une ligne à haute tension (Fig. 14-).

En effet, les ondes de télévision se propagent en ligne droite comme la lumière : un obstacle les arrête donc. Si un cas semblable se produit, par exemple par une colline, il faut alors monter un RELAIS dit PASSIF autorisé par les P.T.T. (Fig. 15-).

Je terminerai cet exposé sur les antennes de télévision en soulignant qu'il faut faire attention à l'impédance de sortie de l'antenne ; généralement, elle est de 75Ω comme l'entrée de la plupart des récepteurs T.V. du commerce.

Mais il y a des récepteurs dont l'entrée présente 300Ω d'impédance : il faut alors choisir l'antenne avec la même impédance de sortie, ainsi que le câble coaxial de descente.

J'espère que ce bref exposé sur le récepteur de télévision et de son antenne, vous incitera à en savoir plus long sur cette technique moderne qui est en voie de bouleverser notre vie tant dans les villes, que dans les campagnes.

Le Directeur.



J. GIBERT.

REPONSES AUX EXERCICES DE REVISION SUR LA 38ème LECON THEORIQUE "A.M."

OU SUR LA 48ème LECON THEORIQUE "F.M."

- 1- C'est un moyen mécanique d'analyse d'une image.
- 2- A la diviser en un ensemble de surfaces élémentaires ayant une luminosité bien définie.
- 3- A effectuer l'analyse d'une image pour la convertir en signaux électriques.
- 4- C'est l'ensemble des courants électriques venant de l'iconscope ou de la détectrice du récepteur de télévision.
- 5- Ce sont toutes les données techniques qui définissent une émission de télévision.
- 6- A commander le déclenchement des bases de temps ligne et image (à les synchroniser sur l'émetteur).
- 7- C'est la modulation de la porteuse telle que le noir provoque l'amplitude maximum de l'onde.
- 8- Parce que la bande de fréquence à transmettre est très élevée.
- 9- Pour que la largeur du canal pris par l'émission soit le plus étroit possible.

EXERCICES DE REVISION SUR LA 39ème LECON THEORIQUE "A.M."

OU SUR LA 49ème LECON THEORIQUE "F.M."

- 1- Quels sont les principaux étages d'un récepteur T.V. ?
- 2- Comment sépare-t-on la fréquence vidéo de la fréquence son ?
- 3- Qu'est-ce que le réglage du contraste ?
- 4- Comment la T.H.T. servant à l'alimentation de l'écran du scope est-elle produite ?
- 5- Quelles sont les qualités que doit posséder une antenne T.V. ?
- 6- Une antenne T.V. doit-elle être dirigée obligatoirement vers l'émetteur ?

A.M. Théorique 39
- Groupe 42 A.M.-

ou

F.M. Théorique 49
- Groupe 52 F.M.-

COURS DE R A D I O

REPONSES AUX EXERCICES DE REVISION DE LA 39ème LECON THEORIQUE "A.M."
OU DE LA 49ème LECON THEORIQUE "F.M."

- 1- Etage HF, convertisseur, MF vision, MF son, détecteur vidéo, détecteur son, amplificateur son, amplificateur vidéo, séparateur de synchronisme, base de temps image et lignes, alimentation HT et T.H.T.
- 2- Par la différence des battements des fréquences "M.F."
- 3- C'est le réglage de la polarisation d'un des tubes MF vidéo.
- 4- Par le retour de ligne qui produit une surtension dans un auto-transformateur.
- 5- Etre directionnelle et avoir une bande passante très large.
- 6- Non, pas toujours : cela dépend de la configuration du terrain.
