

# La Mire Electronique

## BUT ET COMPOSITION DE LA MIRE ELECTRONIQUE

On peut dire de la MIRE ELECTRONIQUE qu'elle est au téléviseur ce que l'hétérodyne est au classique radiorécepteur.

C'est en effet un appareil, un générateur qui délivre une émission comprenant du son et de l'image, destinée à être envoyée sur la douille d'antenne d'un téléviseur, et cela dans le but de permettre quand même d'effectuer des essais, réglages, mise au point, même en absence du programme régulièrement émis par la Radiodiffusion.

C'est dire que l'emploi de ce nouveau générateur s'est largement généralisé dans tous les ateliers et radio-services où l'on traite du montage et du dépannage de téléviseurs.

Donc la mire comprend un générateur à fréquence acoustique, un générateur de son, il permet la vérification de la chaîne son du téléviseur. Cette émission peut être, soit injectée en haute fréquence à la douille d'antenne du téléviseur, soit injectée directement dans les étages du récepteur son.

La mire comprend également un générateur d'images. En l'occurrence, ce sont ici des **barres horizontales** et des **barres verticales**. Ici aussi, l'image peut être injectée en haute fréquence à la douille d'entrée du téléviseur, mais elle peut être également appliquée directement sur certains étages intermédiaire, ce qui permet une localisation plus facile de la panne. L'apparition de barres sur l'écran du téléviseur permet de juger la linéarité des bases de temps, le bon fonctionnement des balayages, le fonctionnement de tout l'ensemble.

Fidèles à notre ligne de conduite, nous avons étudié la réalisation pratique d'une mire électronique suffisamment simple pour pouvoir être montée avec toutes les chances du succès, et cependant efficace pour rendre les services que l'on est en droit d'en attendre. Elle comporte tout ce qui a été jugé nécessaire et suffisant pour le dépannage et la mise au point se faisant couramment en atelier. Par son prix de revient modique, cet appareil se trouve mis à la portée d'un plus grand nombre d'utilisateurs.

### Caractéristiques de la Mire Electronique ME. 12

Voici donc quelles sont les principales caractéristiques de l'appareil que nous allons étudier ici.

Il comporte un générateur de signaux formant des barres verticales et un autre générateur formant des barres horizontales. Ces signaux sont disponibles sur des douilles de sortie individuelles pour emploi séparé ou simultané.

La fréquence des signaux émis, donc de là le nombre de barres délivré, est réglable pour chaque générateur. Les signaux ainsi engendrés modulent un oscillateur à très haute fréquence (V.H.F.) et l'émission obtenue peut être soit injectée directement dans la douille d'antenne d'un téléviseur, soit rayonnée par une antenne.

L'émission V.H.F. délivrée par le mire couvre en fréquence les différents canaux des émetteurs de télévision ; la fréquence de cette émission est variable et commandée par un grand cadran démultiplié.

Un générateur de son permet également de vérifier tout le récepteur de son d'un téléviseur, jusqu'au haut-parleur.

On retrouve dans la mire un ensemble qui rappelle le fonctionnement de l'hétérodyne, appareil très largement répandu pour l'alignement et le dépannage des radiorécepteurs. Dans ce dernier en effet, un oscillateur basse fréquence modulée peut attaquer tous les étages de haute fréquence du poste, et les signaux B.F. peuvent être appliqués aux étages B.F., après détection.

De même ici les signaux générateurs de barres peuvent être considérés comme la basse fréquence du téléviseur, et à ce titre ils peuvent être injectés directement dans les circuits de vidéo-fréquence pour en vérifier le bon fonctionnement.

En sortie haute fréquence, un atténuateur permet de doser la tension du signal émis. La fréquence de l'émission acoustique peut également être dosée.

La mire électronique ME 12 est contenue dans un coffret métallique de dimensions  $27 \times 20 \times 13$  centimètres, la figure 166 vous en donne l'aspect. Le châssis est fixé sur le panneau avant, et tout le montage se fait sur ces deux éléments. Ce bloc peut ensuite être facilement manipulé, introduit et retiré du coffret chaque fois que cela est nécessaire.

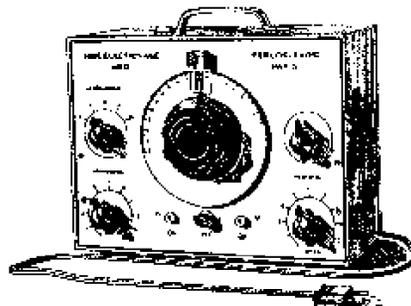


Fig. 166. — La Mire Electronique ME. 12 prête à l'emploi.

Tous les boutons de commande et les inscriptions d'utilisation sont contenus sur le panneau avant, ainsi que les trois douilles de sortie qui délivrent les oscillations engendrées par la mire. Le condensateur variable est commandé par un bouton démultiplié qui entraîne également un grand cadran gradué de 0 à 180 degrés.

Ces graduations se déplacent devant un index lumineux qui s'allume dès la mise en route de l'appareil, ce qui constitue en même temps un excellent contrôle d'allumage.

Les indications d'emploi sont imprimées directement sur le panneau métallique par procédé sérigraphique. Coffret gris clair, lettres bleu foncé. Alimentation sur secteur alternatif toutes tensions.

**Description du montage**

Le schéma de principe complet de la mire vous est donné en figure 167.

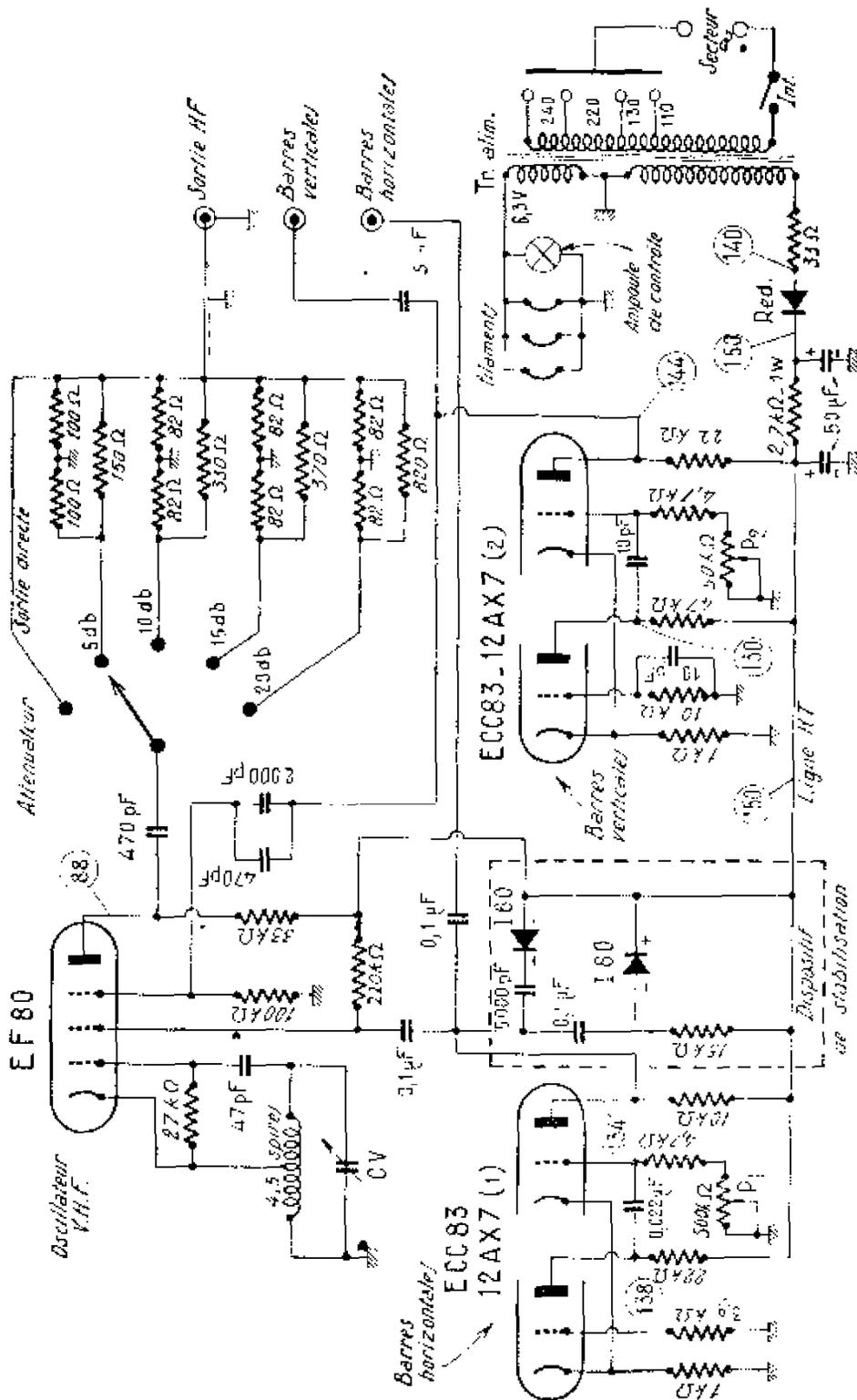


Fig 167. --- Le schéma de principe complet.

La modulation pour les barres verticales comme pour les barres horizontales est obtenue au moyen de deux oscillateurs fonctionnant sur des fréquences différentes. Pour le standard français de 819 lignes, nous avons 163,8 kHz pour 8 barres verticales et 400 Hz pour 8 barres horizontales.

Ces deux oscillateurs modulent un tube oscillateur V.H.F., qui est une EF80 montée en ECO, par l'écran et la grille supprimeuse. On recueille dans l'anode de ce tube les signaux convenablement mélangés et qui produisent sur l'écran d'un téléviseur soit des barres verticales, soit des barres horizontales, soit enfin des damiers si les deux modulations sont envoyées ensemble.

Pour faciliter l'usage de l'appareil, les signaux obtenus passent au préalable par un atténuateur à 5 positions.

Examinons maintenant point par point les différents étages qui composent notre générateur.

Le **générateur de barres horizontales** est un multivibrateur à couplage cathodique équipé d'un tube à double triode ECC83 (1). Il fournit des impulsions pratiquement rectangulaires dont la fréquence, donc le nombre de barres, peut être modifiée par le potentiomètre P 1 de 500 k $\Omega$  de 50 à 500 hertz environ, ce qui correspond à un nombre variable de barres horizontales de 3 à 8 environ.

Les oscillations ainsi engendrées sont disponibles aux bornes de la résistance de 10.000 ohms. Elles sont envoyées à travers un condensateur de 0,1  $\mu$ F à l'écran du tube EF80 qu'elles modulent. D'autre part, ces mêmes signaux sont transmis à travers un autre condensateur de 0,1  $\mu$ F à l'autre borne de sortie disposée à l'avant de l'appareil, où ils sont disponibles et peuvent être utilisés directement.

Aux bornes de la charge anodique se trouve un dispositif écrêteur et stabilisateur qui a pour but d'améliorer la forme des carrés obtenus sur l'écran.

Pour le **générateur de barres verticales**, nous trouvons ici un ensemble sensiblement analogue à celui que nous venons d'examiner. Nous y voyons une deuxième ECC83 (2) également montée en multivibrateur, mais la valeur des éléments qui l'équipent est différente, pour obtenir une fréquence d'oscillation également différente.

Il fournit des impulsions rectangulaires dont la fréquence est déterminée par le nombre de lignes qui est en France de 819. Le 819 lignes correspond à une fréquence de 20.475 hertz, pour 8 barres verticales la fréquence d'oscillation du multivibrateur est de :

$$20.475 \times 8 = 163.800 \text{ hertz.}$$

Par le jeu du potentiomètre P 2 de 50 k $\Omega$ , on peut faire varier la fréquence d'oscillation et on obtient ainsi un nombre de barres verticales variant entre 3 et 10 environ. Les signaux ainsi engendrés sont disponibles aux bornes de la résistance anodique de 22 k $\Omega$  et sont transmis par un condensateur de 5.000 pF à une douille de sortie où ils peuvent être utilisés directement. D'autre part, ils modulent par la supprimeuse le tube EF80 oscillateur V.H.F.

L'**oscillateur V.H.F.** est tout à fait classique et se rencontre dans de nombreux montages de radio. C'est un oscillateur du type ECO, équipé d'une pentode EF80.

Le bobinage oscillateur proprement dit est constitué par 4,5 spires de fil étamé de 1 millimètre de diamètre. Il est branché entre masse et grille 1 par l'intermédiaire d'un condensateur de 50 pF; la prise de cathode est située à 3 spires de ce point.

Pour éviter toute difficulté de mise au point, pour éliminer le seul écueil possible dans le montage de cette mire, tous les éléments et circuits faisant partie de l'oscillateur H.F. sont fournis câblés et réglés sur une petite platine spéciale qu'il n'y a plus ensuite qu'à relier au reste du câblage par des fils de couleurs.

L'oscillation V.H.F. engendrée est modulée par les tensions provenant des deux multivibrateurs et qui sont appliquées avec une forme convenable aux grilles G 2 et G 3 du tube EF80. On recueille dans le circuit anodique de ce tube un signal modulé qui va nous permettre d'obtenir des barres ou un quadrillage sur l'écran du téléviseur.

Voyons maintenant l'**atténuateur**. Les oscillations délivrées par la mire ne sont pas immédiatement utilisées telles quelles, elles passent au préalable par un atténuateur qui comporte 5 positions : 20, 15, 10, 5 décibels, puis une cinquième position pour laquelle le signal passe sans atténuation. Ce dispositif facilite fort l'emploi de la mire, il permet de travailler sur des téléviseurs de sensibilités très différentes.

La sortie de l'atténuateur se fait sur une fiche coaxiale disposée sur le panneau avant, du type couramment utilisé en télévision. C'est à cette fiche qu'on relie ensuite, soit une antenne pour rayonner l'émission, soit un câble coaxial qu'on relie directement à la douille d'antenne du téléviseur.

Il peut se faire que la mire rayonne également par le secteur mais cela n'est pas gênant en général car l'attaque directe est bien plus puissante et aucune perturbation n'est à craindre de ce côté.

Passons ensuite au **générateur de son**, bien qu'au premier abord on ne trouve dans le schéma aucun circuit le concernant...

Notre mire électronique contient donc un générateur à très haute fréquence, celle-ci est commandée par un condensateur variable et couvre tous les canaux des émetteurs de télévision. On peut ainsi caler l'oscillation émise, soit sur la fréquence de l'image, soit sur la fréquence son du canal à recevoir, suivant la région où la mire est utilisée.

La modulation du son est exactement la même que celle de l'image, autrement dit on entend dans la chaîne son et au haut-parleur l'image proposée par la mire. La modulation du son est également variable suivant la fréquence des générateurs de barres horizontales et verticales, on peut en faire varier la tonalité par les potentiomètres P 1 et P 2.

Dans quelques cas on entend le son en même temps que l'on voit l'image, mais généralement il faut décaler légèrement le condensateur variable.

Terminons par l'**étage d'alimentation**, qui ne comporte d'ailleurs pas de bien grandes particularités.

Le débit demandé étant peu élevé, nous aurions pu adopter une alimentation du type « tous courants »; nous avons préféré l'éviter pour la sécurité de l'utilisateur, car en ce cas l'un des pôles du secteur se trouve relié au châssis, donc au coffret métallique... lui-même constamment à portée de la main...

Nous utilisons donc un transformateur à secondaires séparés. Le primaire comporte toutes les prises permettant le branchement sur toutes les tensions des réseaux. Un secondaire de 6,3 volts assure le chauffage des tubes et l'éclairage du voyant lumineux.

Un autre secondaire fournit une tension de 140 volts environ pour l'alimentation en haute tension. Nous fonctionnons ici en redressement mono-alternance, l'une des extrémités de l'enroulement est reliée à la masse et l'autre va à un redresseur sec qui redresse une alternance sur deux.



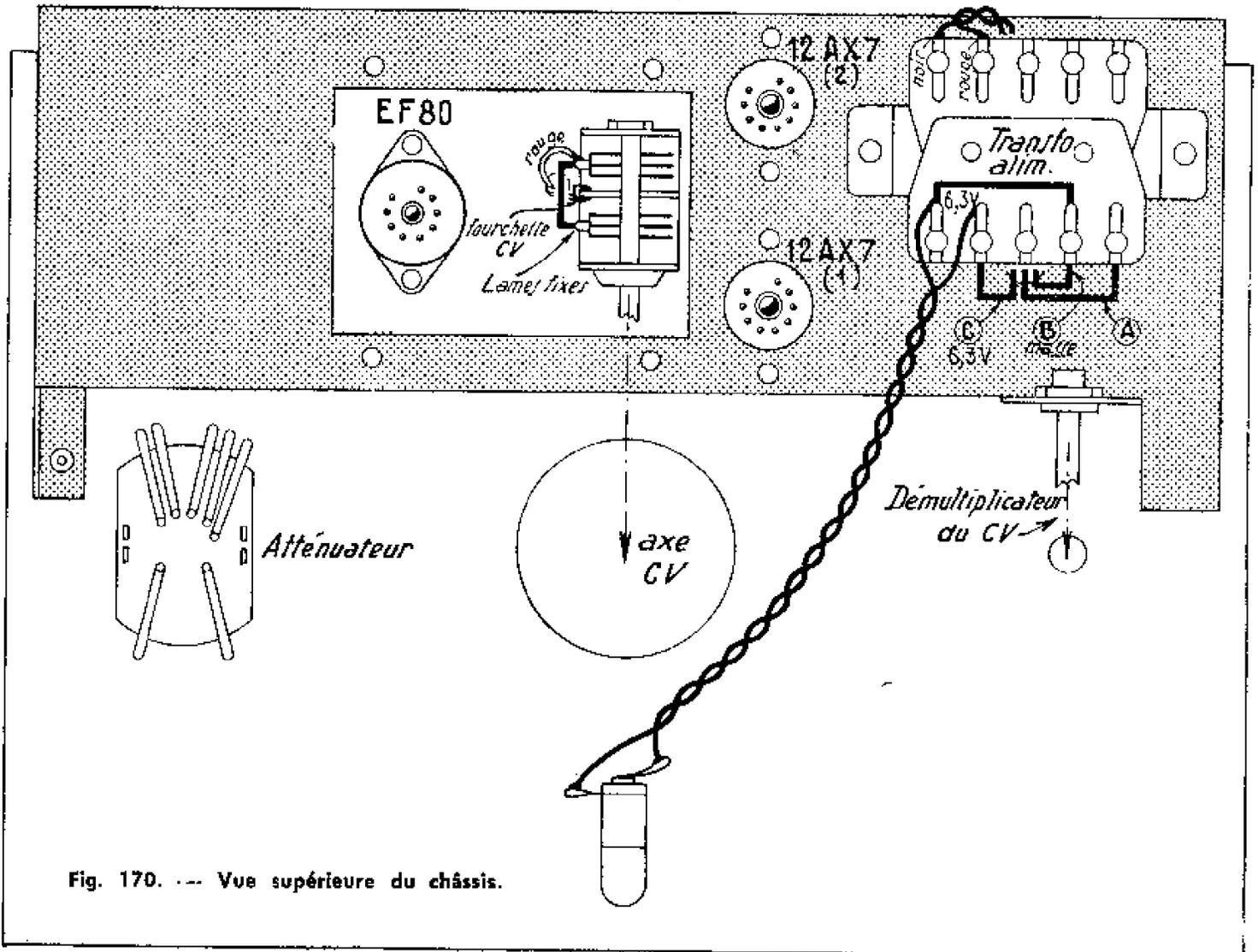


Fig. 170. --- Vue supérieure du châssis.

Tout ceci étant bien vu, passons maintenant à la mise au point...

Après une dernière et minutieuse vérification du câblage, on relie au secteur et on vérifie au voltmètre les différentes tensions, d'après les valeurs qui sont données sur le schéma de principe.

La partie la plus délicate de l'ensemble est constitué par l'étage oscillateur à très haute fréquence qui comprend le tube EF80 et ses circuits. Le bobinage oscillateur et les différents éléments qui s'y rapportent sont fournis tous montés, justement pour éviter toute difficulté; comme cette bobine et son condensateur variable permettent de couvrir les 12

canaux, soit directement soit par harmoniques, il suffit pour couvrir les fréquences extrêmes de la gamme de resserrer ou d'écarter légèrement les spires de la bobine si besoin est.

Le cadran de l'appareil est divisé en 180 degrés. Nous n'avons pas jugé utile de repérer et de noter l'emplacement des différents canaux, car dans chaque région on ne reçoit généralement que 1 ou 2 émetteurs, 3 ou 4 parfois. Or il est facile à la mise en route de repérer sur le cadran la fréquence du canal sur lequel on travaille, ceci en utilisant un téléviseur en état de fonctionnement.

D'autre part, le réglage de cet oscillateur V.H.F. est très « pointu » et il est préférable que le repérage soit fait séparément pour chaque mire par son utilisateur.

Prendre un téléviseur en état de fonctionnement et sans retoucher ses réglages, brancher la sortie de la mire à l'entrée d'antenne par un câble coaxial 75 ohms. Manœuvrer le cadran gradué et rechercher l'émission. Pour une certaine position, on entend le son émis, sa tonalité est réglable tout comme le nombre de barres par les potentiomètres de fréquence des multivibrateurs.

Pour une position voisine, chercher à obtenir un damier sur l'écran. Agir sur les potentiomètres pour régler le nombre de barres observées, une bonne moyenne consiste à faire apparaître 6 barres verticales et 4 barres horizontales par exemple, bien que ces chiffres n'aient rien d'absolu. Rechercher une image stable.

Après ces réglages préliminaires, vous pourrez noter « grosso modo » la position des différents boutons de réglage, et par la suite vous pourrez chercher à obtenir les mêmes figures sur les téléviseurs en dépannage, mais en agissant cette fois sur les réglages du téléviseur lui-même.

Il est à remarquer que sur certains modèles de téléviseurs, il peut être malaisé d'obtenir un damier parfait, car la mire ne délivre par de tops de synchronisation, mais on obtient toujours des barres horizontales et des barres verticales qui permettent quand même d'effectuer tous les réglages et vérifications de linéarité et de distorsion.

Pour bien prendre la mire en mains, il est intéressant d'agir sur un téléviseur en bon état de fonctionnement, c'est une base sûre de démarrage et on évite de la sorte des tâtonnements.

## EXEMPLES D'UTILISATION PRATIQUE

Nous avons donné en figure 171 le tableau synoptique des différents étages qui constituent un téléviseur classique; il est bon d'avoir toujours ce tableau présent à l'esprit lorsqu'on travaille sur un téléviseur.

Lorsque la tension de haute fréquence délivrée par la mire est appliquée à l'antenne, on voit des images se former sur l'écran. D'après l'allure de ces images, on peut en déduire quel est le bloc, quelle est la partie du téléviseur qui est défectueux et c'est ce que nous indiquons plus loin. L'emploi de la mire permet ainsi un travail de **localisation**, il reste ensuite à trouver la panne exacte dans l'étage localisé.

Mais la mire permet également d'agir à l'**intérieur** du téléviseur.

Au point 4 par exemple, on a accès directement à la cathode du tube. On peut injecter là les barres verticales sortant par la douille individuelle, on voit ces barres sur l'écran. On contrôle ainsi le bon fonctionnement du tube, ce qui est déjà un gros point d'éliminé en dépannage.

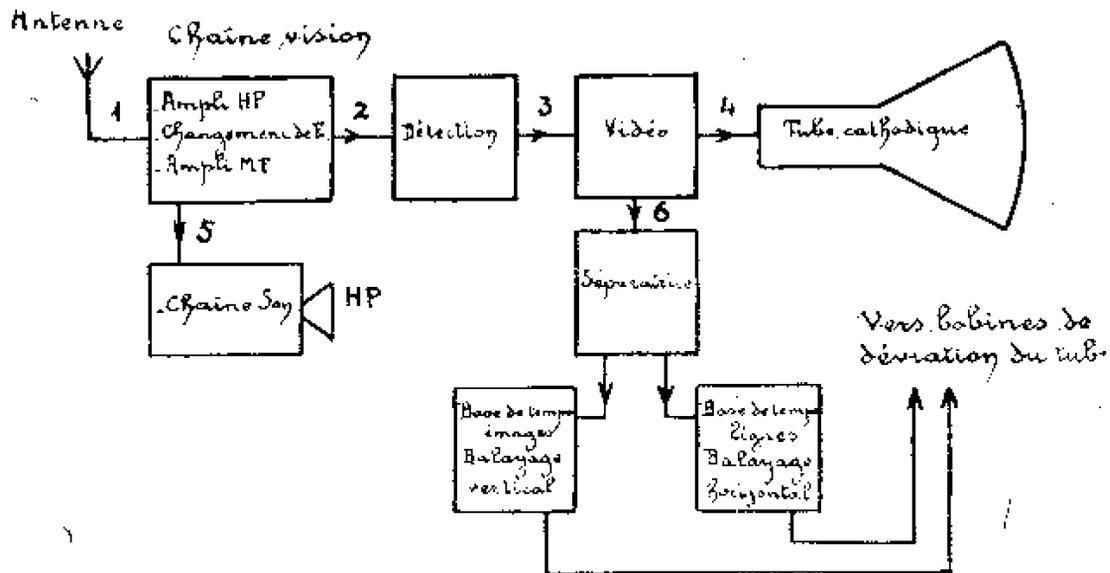


Fig. 171. — Tableau synoptique des éléments constituant un téléviseur.

On peut injecter ces barres en 3, à l'entrée de l'étage amplificateur de vidéo-fréquence, on les voit sur l'écran, on contrôle donc le bon fonctionnement de cet étage.

On peut encore injecter ces barres en 2 et en 6, à l'entrée des étages de détection et de séparation.

Pour la chaîne son, on utilise le générateur des barres horizontales dont la fréquence de 400 hertz environ est directement audible. Nous retrouvons dans cette chaîne les différents éléments d'un récepteur ordinaire, on peut donc injecter cette basse fréquence en « remontant » du haut-parleur vers la détection.

Enfin, au point 1, on branchera la sortie haute fréquence de la mire, c'est ce que nous allons voir maintenant. En figure 172, nous avons représenté l'image d'une mire telle qu'elle apparaît lorsque le téléviseur est en parfait état de fonctionnement. Bien entendu le nombre de barres n'a rien d'absolu.

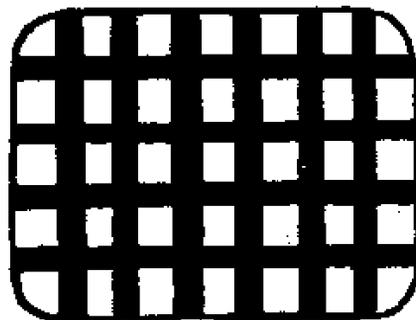


Fig. 172. — Barres régulièrement espacées.  
Le fonctionnement du téléviseur est correct.

### Linéarité verticale défectueuse

Voir figure 173, les barres horizontales sont irrégulièrement espacées et tassées vers le haut ou vers le bas de l'écran. Il faut penser à la base de temps images, à l'amplificateur vertical. Voir la PL82, ou EL84, chimiques, tensions, transformateur de sortie.

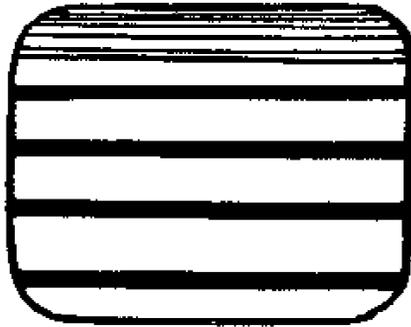


Fig. 173. — Tassement des lignes horizontales, balayage vertical défectueux.

#### Largeur d'image insuffisante

Voir figure 174, on observe une marge noire verticale de chaque côté de l'écran. Ce défaut peut être accompagné d'un défaut de linéarité verticale. Vérifier la haute tension générale de tout l'ensemble. Voir la base de temps lignes, l'amplificateur horizontal. Lampe EL81, PL81, diode de récupération EY81, diode T.H.T. EY 51, transfo de sortie lignes.



Fig. 174. — Les bords extrêmes du tube ne sont pas balayés.

#### Un seul trait horizontal

On n'observe qu'un seul trait clair plus ou moins large au milieu de l'écran, tout le reste de l'écran reste sombre. Voir base de temps lignes, balayage horizontal, panne franche.

#### L'image défile dans le sens vertical

Voir figure 175, lorsque l'on met les barres horizontales, on les voit défiler dans le sens vertical. Les barres verticales sont « zig-zaguées ». Vérifier tout le régime de fonctionnement de la séparatrice, sa liaison à l'étage précédent. Voir le balayage horizontal.

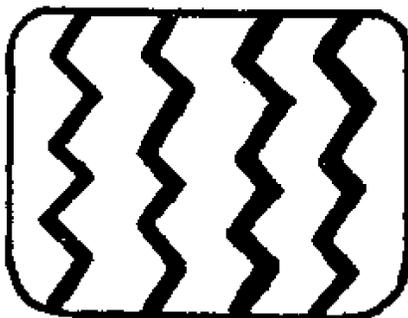


Fig. 175. — Les barres verticales sont brisées. Les barres horizontales défilent verticalement.

### Image en demi-lune

Voir figure 176, une partie arrondie de l'écran n'est pas balayée. Vérifier le piège à ions qui a pu être déplacé par manœuvre maladroite, ou qui est mal réglé après remplacement du tube cathodique.



Fig. 176. — Piège à ions mal réglé.

### Barres verticales brisées

Voir figure 177, les barres verticales présentent une cassure franche. Les tops de synchronisation sont défectueux, voir l'étage de séparation et éventuellement les étages d'amplification précédents.



Fig. 177. — Barres verticales sectionnées et décalées.

### Image en forme de trapèze

On observe sur l'écran une image rétrécie, en forme de trapèze, avec la plus grande base en haut ou en bas. L'une ou les deux bobines de déviation lignes comportent un court-circuit entre spires, plus ou moins important.

### Taches blanches, parasites sur l'écran

Les barres de la mire sont correctes, mais on voit également des taches blanches, ce qu'on appelle « de la neige ». Il s'agit là de parasites, il faut débrancher l'antenne pour vérifier s'ils ne viennent pas de l'extérieur. S'ils subsistent, voir s'il n'y a pas d'effluves dans la bobine T.H.T. ce qui est le cas le plus fréquent, le contact entre masse et la couche extérieure du tube, tout faux contact ou mauvaise soudure.

### **Linéarité horizontale défectueuse**

Les barres verticales sont tassées et groupées vers le bord droit ou gauche de l'écran. Voir la base de temps lignes, le balayage horizontal, les bobines lignes.

### **Bandes d'ombres horizontales**

On observe des bandes mal déterminées, des zones horizontales d'ombres, floues, mal localisées. Il y a une tension de ronflement, du 50 périodes, qui est induite sur la cathode du tube cathodique. Vérifier le voisinage de connexions indésirables.

Nous avons évidemment supposé dans ces quelques exemples que les barres « passaient » jusqu'aux étages vidéo et suivants, ce qui implique que les étages se situant entre l'antenne et la détection sont en bon état de fonctionnement.

Si par exemple on n'obtient aucune image lorsqu'on injecte à l'antenne et que le tube est balayé, il s'agit de panne se situant dans les étages H.F. ou M.F. Mais on tombe ici dans le cas du dépannage télé en général et sortant du cadre de cet ouvrage, puisqu'on n'observe plus de barres sur l'écran.

Il en est de même si par exemple on reçoit le son mais que l'écran non balayé reste totalement noir.

Dans tous ces cas, l'emploi de la mire permet de localiser l'étage défectueux, par utilisation à l'intérieur des différents étages, ce que nous avons vu au début de cette partie.

---