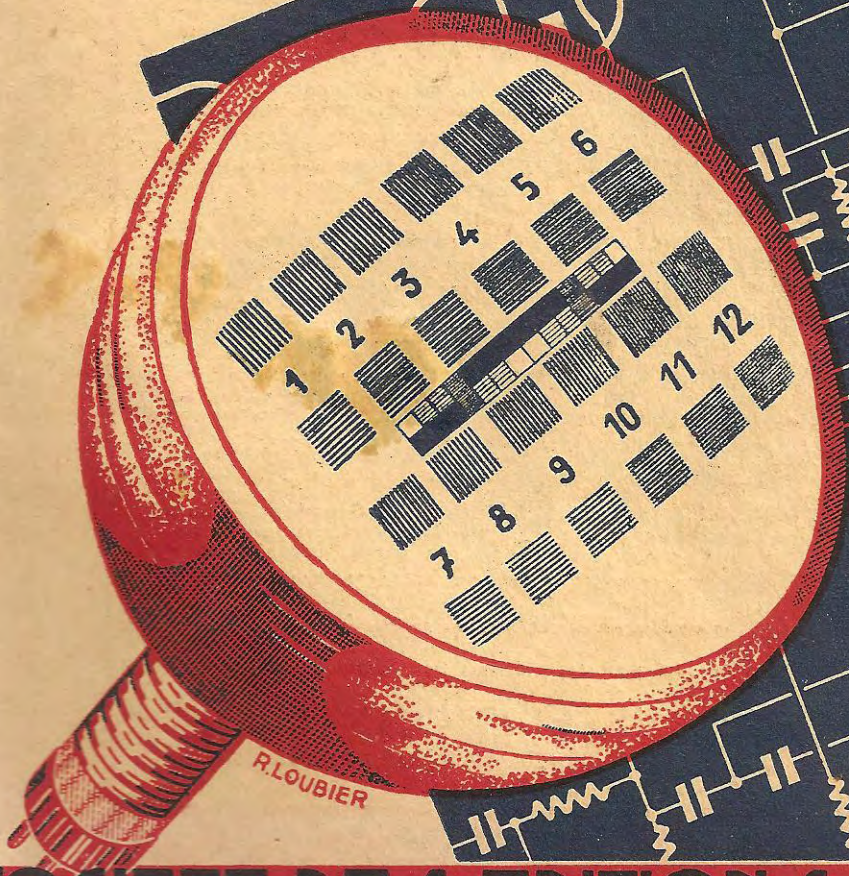


R. GONDY

CONSTRUCTION DE TELEVISEURS MODERNES



SOCIETE DES EDITIONS RADIO

LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO

- 40 ABAQUES DE RADIO, par A. DE GOUVENAIN. — Recueil d'abaques pour la solution rapide de nombreux problèmes de radioélectricité. 40 planches 24-32 cm. accompagnées d'une brochure de 72 pages contenant les notions de théorie, le mode d'utilisation et de nombreux exemples numériques .. 1.000 fr.
- AIDE-MEMOIRE DU DEPANNEUR, par W. SOROKINE. — Codes des couleurs, données numériques, calcul, réalisation et réparation des résistances, condensateurs, inductances et transformateurs 240 fr.
- ALIGNEMENT DES RECEPTEURS, par W. SOROKINE. — L'alignement dans tous ses détails pratiques 75 fr.
- AMELIORATION ET MODERNISATION DES RECEPTEURS, par E. AISBERG. — L'art de modifier les vieux récepteurs pour les moderniser 75 fr.
- LES ANTENNES DE RECEPTION, par J. CARMAZ. — Un récepteur ne peut pas être meilleur que son antenne. Ce livre explique comment l'on peut obtenir le résultat optimum de chaque type d'antenne 100 fr.
- LES APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE, par V. MALVEZIN. — L'étude des applications industrielles des lampes électroniques et des cellules photoélectriques 200 fr.
- BASES DE L'ELECTRONIQUE, par H. PIRAUX. — Un exposé simplifié des récents progrès de la physique et de la chimie nucléaire 200 fr.
- LES BOBINAGES RADIO, par H. GILLOUX. — Etude théorique et pratique des bobinages d'un récepteur 200 fr.
- DEPANNAGE DES POSTES DE MARQUE, par W. SOROKINE. — Une documentation pratique sur les pannes courantes des radiorécepteurs commerciaux 240 fr.
- DEPANNAGE PROFESSIONNEL RADIO, par E. AISBERG. — Toutes les méthodes les plus modernes de dépannage telles que le « signal-tracing » et le « dépannage dynamique » 120 fr.
- LA GUERRE AUX PARASITES, par L. SAVOURNIN. — Etude de la propagation des parasites. Lutte contre ces derniers. Etat actuel de la législation 100 fr.
- GUIDE PRATIQUE DE L'AUDITEUR RADIO, par U. ZELBSTEIN. — Le choix et l'installation d'un récepteur 75 fr.
- LABORATOIRE RADIO, par F. HAAS. — Tout ce qui concerné le laboratoire : sources de tension, instruments de mesure, voltmètres électroniques, oscillographe cathodique, étalons d'impédance, etc. 300 fr.
- MESURES RADIO, par F. HAAS. — Mesures des éléments (résistances, bobinages, condensateurs, lampes) et des récepteurs 450 fr.
- LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO, par L. GAUILLAT. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les culottages et équivalences des lampes européennes et américaines 150 fr.

Majoration de 10% pour frais d'expédition (minimum 30 fr.)

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris-6^e. C. Ch. P. PARIS 1164-34

Voit suite page 3 de couverture

24

CONSTRUCTION
DE
TÉLÉVISEURS

Tous les aspects théoriques
et pratiques de la télévision,
tous les progrès de cette
nouvelle technique, sont
étudiés dans les pages de

TOUTE LA RADIO

Revue mensuelle de technique
— expliquée et appliquée —

Directeur : E. AISBERG

SOCIETE DES EDITIONS RADIO
9, rue Jacob — PARIS (6^e)

R. GONDRY

CONSTRUCTION DE TÉLÉVISEURS

Rappel des notions fondamentales. — Installation des antennes. — Réalisation des divers modèles de récepteurs de télévision avec écrans de 7 à 31 cm. Emploi des téléviseurs.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob — Paris-6^e

MCMXLIX

INTRODUCTION

Depuis longtemps déjà la télévision a quitté, en France, le stade du laboratoire.

Chaque jour, des programmes intéressants et variés sont transmis. Ces émissions apportent, à domicile, les actualités, les films, les comédies, les spectacles de music-hall. Il est possible maintenant d'assister à une pièce de théâtre transmise par télévision, de voir les décors et le jeu des acteurs, de suivre toute l'action, chez soi, dans un fauteuil, comme si l'on était réellement au théâtre.

Certes, le stade expérimental est dépassé, mais les appareils de télévision sont très chers encore, et cela limite leur diffusion dans le grand public; c'est pourquoi nous avons écrit cette brochure.

Nombreux, en effet, sont les amateurs de radio qui voudraient pouvoir construire un téléviseur, mais qui sont arrêtés par une foule de détails techniques, par des problèmes de mise au point.

Notre but est donc de fournir à tous ceux qu'intéresse la télévision, et en particulier aux amateurs constructeurs, des données éprouvées leur donnant la possibilité de réaliser, aussi économiquement que possible, des appareils leur permettant de goûter toutes les joies de la télévision.

Notre ouvrage est divisé en deux parties :

1° L'étude de postes de télévision simples, utilisant des tubes à déviation électrostatique, mais dont l'écran est de diamètre restreint. La réalisation de ces appareils est relativement facile; la mise au point ne nécessite pas d'instruments de mesure très chers : il suffit, en effet, d'un millivoltmètre de résistance interne élevée.

Remarquons, d'ailleurs, qu'un récepteur de ce genre est capable de rendre de grands services aux professionnels. Grâce à sa simplicité, il peut être réalisé sous une forme portative et il peut être utilisé pour l'étude des conditions locales de réception dans un lieu déterminé. Il permet de se rendre compte de l'efficacité d'une antenne, de mesurer le champ des parasites, en un mot de déterminer quelles caractéristiques devra posséder le récepteur qu'il conviendra d'utiliser dans ce lieu.

Evidemment, celui qui entreprend la construction d'un appareil de ce genre devra tout de même posséder une assez forte expérience de la réalisation et de la mise au point des postes de radio.

2° Dans la seconde partie, nous étudierons la réalisation et la mise au point d'un récepteur beaucoup plus compliqué, utilisant un tube à balayage électromagnétique. Le diamètre de l'écran est beaucoup plus grand, mais il est nécessaire de posséder une solide pratique de la radio-électricité si l'on veut mener à bien une telle réalisation et en tirer les meilleurs résultats.

Il est également nécessaire d'avoir à sa disposition un générateur haute fréquence étalonné, en amplitude et en fréquence, jusqu'à 50 MHz. L'emploi d'un oscilloscope de bonne qualité, est à peu près indispensable si l'on veut mener à bien la réalisation des bases de temps.

D'autre part, nous tenons à rappeler que les émissions de télévision se font sur des ondes métriques et que la propagation de celles-ci est parfois assez fantaisiste. Il faut utiliser une antenne appropriée et correctement orientée. La pratique néfaste, si répandue en radio, qui consiste à se servir d'un simple bout de fil de quelques mètres comme collecteur d'ondes, doit être absolument abandonnée.

Il arrive qu'il soit impossible de recevoir une émission de télévision dans une pièce déterminée d'un immeuble, et qu'un simple changement d'orientation de l'antenne suffise pour permettre une réception confortable. L'importance du collecteur d'ondes est primordiale en télévision. Nous parlerons de ces problèmes dans le chapitre consacré à l'installation.

Dans le premier chapitre, nous rappelons quelques définitions et notions fondamentales concernant la télévision. Nous conseillons, toutefois, au lecteur désireux d'étendre ses connaissances sur cette branche de se pencher sur des ouvrages plus spécialement consacrés aux aspects théoriques de la nouvelle technique.

CHAPITRE PREMIER

Émission et Réception

Transmission d'une image.

ANALYSE. — Une image n'est pas transmise en entier en une seule fois, à la façon dont une plaque photographique est impressionnée par la lumière au moment où l'on ouvre l'objectif. Pour être transmise en télévision, une image doit être analysée ligne par ligne à l'aide d'un dispositif électronique qui suit tout le tracé de l'image, comme le regard d'un lecteur suit les lignes d'une page imprimée.

Le dispositif électronique (iconoscope, par exemple), placé dans la caméra de prise de vue, est impressionné par la lumière que réfléchit le sujet; plus l'éclat lumineux est intense, plus le courant développé dans les circuits du dispositif est fort et plus l'amplitude de la porteuse est importante. Avec le poste de la Tour Eiffel, quand un point blanc du sujet est « lu », la profondeur de modulation atteint 100 %; elle tombe à 30 % quand le lecteur passe sur un point noir.

L'analyse est effectuée selon un ordre déterminé et en un temps fixé avec précision; elle se fait ligne par ligne, de gauche à droite. On analyse l'image 25 fois en une seconde, afin de donner à l'œil l'impression de la continuité des mouvements, comme cela se pratique dans le cinéma. La durée d'exploration d'une ligne est d'environ 88 microsecondes.

Quelles sont la forme du courant de modulation et la forme de l'onde de la porteuse? Soit à analyser et à transmettre un panneau blanc sur lequel sont peintes en noir les deux lettres M et A. (fig. 1 *a*). Ce tableau est éclairé. Suivons « l'œil électrique » dans son parcours le long d'une ligne, par exemple celle qui passe par la barre horizontale du A. Imaginons que cet œil soit une cellule photoélectrique que nous promenons devant cette ligne momentanément fortement grossie. Partant du bord gauche, nous traversons une zone blanche dans laquelle le courant est maximum, puis nous rencontrons le noir du premier jambage vertical de la lettre M; le courant tombe alors à zéro. Ensuite il remonte à sa valeur maximum, redescend à zéro au passage du jambage incliné, etc... La forme du courant dans le circuit est indiquée en *b* (fig. 1), et la forme de la porteuse modulée par ce courant en *c*.

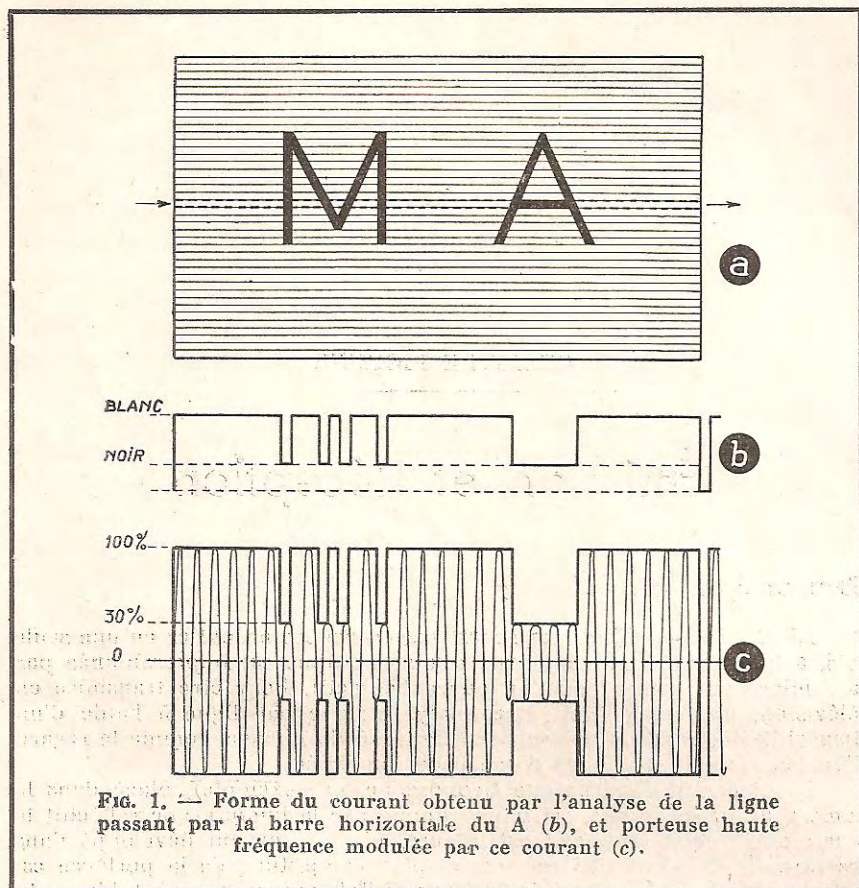


Fig. 1. — Forme du courant obtenu par l'analyse de la ligne passant par la barre horizontale du A (b), et porteuse haute fréquence modulée par ce courant (c).

On remarque qu'avant la fin de la ligne, la porteuse est coupée, pendant un court instant. Cette coupure correspond au signal ou top de fin de ligne qui a pour mission d'assurer la synchronisation entre la réception et l'émission. Un signal analogue, mais d'une durée différente, est émis à la fin de l'analyse de chaque image.

FREQUENCE MAXIMUM DE MODULATION. — La figure 2 représente deux points voisins (1) situés en un endroit du sujet; l'un est noir, l'autre blanc. La ligne brisée dessinée sous ces points représente la variation de courant correspondant dans les circuits du dispositif sensible de prise de vue (qui peut être assimilé à une cellule photoélectrique). Ce tracé représente une période du courant de modulation.

La qualité d'une transmission est, pour une bonne part, fonction de la surface du plus petit point que l'appareil de prise de vue est capable

(1) Le mot « point » est, en télévision, employé dans le sens de « surface élémentaire ».

de « lire ». Pour une dimension d'image donnée, plus les points seront petits, plus ils seront nombreux, plus le nombre de périodes à transmettre dans l'unité de temps sera élevé, par conséquent plus la fréquence de modulation sera grande.

Citons quelques chiffres pour fixer les idées; ils se rapportent à la qualité d'émission conforme au standard français 1948. Savoir : 455 lignes, 50 demi-images par seconde (25 images); entrelacement, format 4×3, fréquence de la porteuse vision : 46 MHz, fréquence de la porteuse son 42 MHz.

On admet que la largeur l d'un point est égale à sa hauteur h ou à l'épaisseur d'une ligne d'analyse. Si l'image est carrée, il y a donc, au long d'une ligne, autant de points qu'il y a de lignes dans le sens de la hauteur de l'image, soit $455 \times 455 = 205.000$.

Mais l'image transmise n'est pas carrée; sa longueur est égale à sa hauteur multipliée par 4/3. Le nombre de points réel est donc :

$$205.000 \times \frac{4}{3} = 276.000.$$

Comme 25 images sont transmises en une seconde, le nombre de points transmis pendant ce temps sera 25 fois plus grand, soit environ 7.000.000 de points par seconde, et la fréquence de modulation devra atteindre 3.500.000 p/s.

La forme du courant, celle d'une onde rectangulaire, laisse à penser quelle doit être la qualité des amplificateurs qui doivent transmettre de tels courants, tant au point de vue distorsion linéaire qu'au point de vue distorsion de phase.

Réception d'une image sur l'écran d'un tube à rayons cathodiques

LE TUBE A RAYONS CATHODIQUES. — Rappelons sommairement le principe du fonctionnement d'un tube à rayons cathodiques (fig. 3). Un filament F chauffe une cathode K. Une anode A_1 , portée à un fort potentiel positif par rapport à la cathode, attire les électrons qui, en quittant cette cathode, traversent un disque percé d'un trou, le Wehnelt, qui joue le rôle de la grille d'une lampe classique. Cette électrode est portée à un potentiel négatif par rapport à la cathode. Plus grande sera la valeur de ce potentiel, plus faible sera la quantité d'électrons qui atteindra A_1 .

Une seconde anode A_2 , portée à un potentiel très élevé par rapport à la cathode, imprime une nouvelle accélération aux électrons qui ont traversé le trou percé dans A_1 . Cette seconde anode est également percée; un certain nombre d'électrons, entraînés par la vitesse acquise, viennent frapper l'écran du tube. La tache qui se produit sur la couche fluorescente au point d'impact du faisceau d'électrons, est d'autant plus lumineuse que ce faisceau est plus dense.

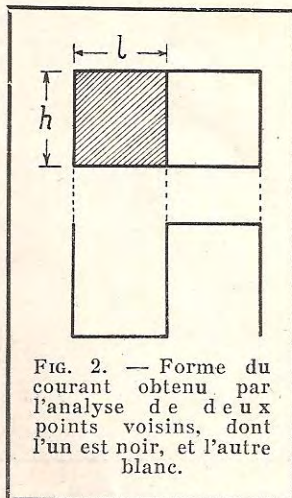


FIG. 2. — Forme du courant obtenu par l'analyse de deux points voisins, dont l'un est noir, et l'autre blanc.

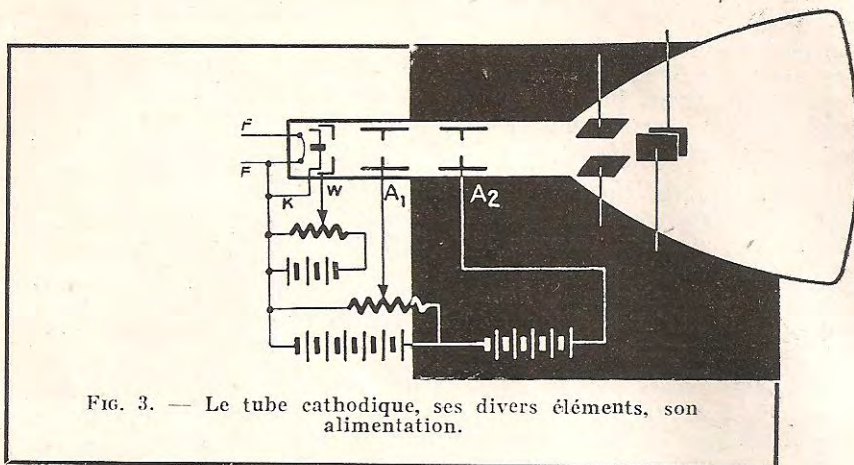


FIG. 3. — Le tube cathodique, ses divers éléments, son alimentation.

Un système de plaques, disposées par paires dans deux plans perpendiculaires, permet d'assurer un déplacement du faisceau, c'est-à-dire du spot, sur l'écran selon deux directions perpendiculaires. Ce dispositif, appliqué dans les tubes à déviation électrostatique, est remplacé par deux paires de bobines dans les tubes à déviation électromagnétique.

Dans les premiers, les anodes A_1 A_2 sont disposées de telle façon qu'elles agissent sur le faisceau d'une manière comparable à l'action d'une lentille sur un faisceau lumineux; A_1 A_2 servent donc, en plus de leur rôle d'accélérateur, à assurer la concentration du faisceau, c'est-à-dire la finesse du spot. C'est en modifiant le potentiel de A_1 qu'on règle cette concentration.

Dans les tubes à déviation électromagnétique, la concentration est assurée par le champ magnétique engendré par une bobine placée sur le col du tube. On ajuste la concentration en modifiant la valeur du courant continu circulant dans la bobine.

L'amplitude de la déviation du spot est inversement proportionnelle à la tension d'alimentation de A_2 pour les tubes à déviation électrostatique, et inversement proportionnelle à la racine carrée de cette tension pour les tubes à déviation électromagnétique.

MODULATION DU FAISCEAU. — Si nous connectons le Wehnelt au système détecteur placé derrière un amplificateur raccordé à une antenne et que celle-ci capte la porteuse représentée figure 1 en *c*, son potentiel va varier selon la loi mise en évidence par le tracé *b* de cette même figure. Si le sens de branchement du détecteur est correct, nous aurons, en suivant, depuis le bord gauche de l'écran : une diminution du potentiel du Wehnelt (supposé fixé de façon telle que le spot soit à peine visible en l'absence de porteuse), donc un éclat lumineux intense jusqu'au début du jambage vertical de la lettre M, puis un retour au potentiel d'origine, donnant le noir du jambage qui correspond à une réduction jusqu'au niveau fixé de 30 % de l'amplitude de la porteuse, puis une montée vers le plus entre ce jambage et le suivant, etc...

Si l'image à transmettre était faite de tonalités diverses, réfléchis-

sant moins de lumière que le blanc et plus de lumière que le noir, la porteuse aurait, dans ces régions de l'image, des amplitudes intermédiaires entre 100 % et 30 % de la profondeur de modulation; le courant détecté suivrait la même loi de variation, et l'éclat lumineux du spot passerait également par des valeurs intermédiaires.

BALAYAGE. — La luminosité du spot varie donc suivant la tonalité du point de l'image exploré à l'instant considéré. Nous avons vu qu'à l'émission l'image est explorée selon le processus employé par un lecteur pour parcourir les lignes d'un texte; il faut donc qu'à la réception, le spot occupe, sur la surface délimitant l'image en cours de reproduction, à un instant donné, une position identique à celle qu'il occupe sur l'image émise.

Pour obtenir la reproduction ligne par ligne de l'image, il va falloir tracer sur l'écran, par déplacement du spot, une trame de 455 lignes

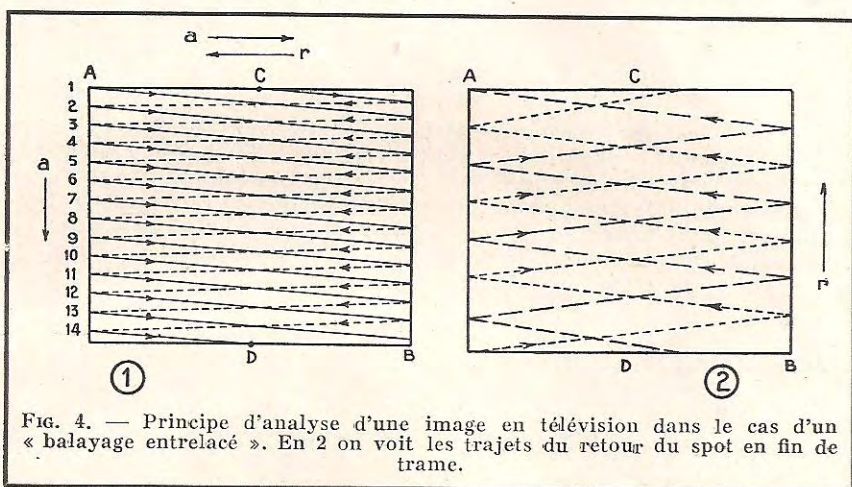


Fig. 4. — Principe d'analyse d'une image en télévision dans le cas d'un « balayage entrelacé ». En 2 on voit les trajets du retour du spot en fin de trame.

sur laquelle viendront trancher aux endroits voulus les noirs, les demi-teintes et les blancs (fig. 4).

Cette trame est réalisée en faisant agir, sur le faisceau d'électrons, une force qui l'entraîne de gauche à droite, et une seconde force qui le « tire » de haut en bas.

Quand une ligne est tracée, un peu inclinée par rapport à l'horizontale (puisque le spot est attiré vers le bas), dès que la force horizontale cesse d'agir, le spot, continuant à descendre, revient vers le bord gauche du cadre de l'image en un point situé un peu en dessous de la première ligne tracée (3). Ensuite, il reprend son chemin vers la droite, toujours en descendant un peu. Arrivé en bas du cadre (B), il remonte en haut et à gauche, au point de départ des lignes paires (2), exactement entre les deux premières lignes déjà tracées. Un cinquantième de seconde s'est écoulé depuis le départ, le balayage lignes a été interrompu à mi-chemin de la dernière ligne, et le signal de fin de cadre a été émis à cet instant. Le faisceau accomplit un trajet identique entre les lignes déjà tracées; à la fin (D), après un second cinquantième de seconde, il reprend sa position d'origine pour entreprendre la reproduction d'une seconde image. On analyse donc d'abord les lignes 1, 3, 5, 7... ensuite

les lignes 2, 4, 6, 8..., et cela pour deux raisons : en vue de réduire le scintillement et de permettre d'obtenir une plus grande finesse d'image, pour une largeur de bande et un format identiques, que dans le cas de l'analyse simple.

La figure 4 montre un aspect du chemin suivi par le spot au cours d'un balayage entrelacé. L'origine, prise dans l'angle supérieur gauche pour les explications, n'est que théorique; cette origine peut se situer ailleurs du moment qu'à la réception elle se trouve à l'endroit correspondant. La représentation donnée n'est pas la reproduction exacte de ce qui se passe en réalité.

Les signaux.

SYNCHRONISME. — Si l'analyse débute en haut et à gauche de l'image à transmettre, il est nécessaire qu'à la réception le spot occupe cette même position, à ce même instant, sur l'écran du tube à rayons cathodiques. Si cette condition n'est pas remplie, on verra, par exemple, dans la transmission qui nous intéresse, la partie inférieure des jambages des lettres reproduite au-dessus de la partie supérieure.

Le spot doit se mouvoir à la même vitesse que le faisceau qui explore l'image. Le déplacement doit se faire dans chacune des deux directions à une vitesse constante. Ces conditions sont satisfaites par une construction judicieuse des dispositifs qui produisent les déplacements (bases de temps). Les signaux de synchronisation envoyés par l'émetteur à chaque fin de ligne et à chaque fin de cadre asservissent les bases de temps à l'appareil de prise de vue.

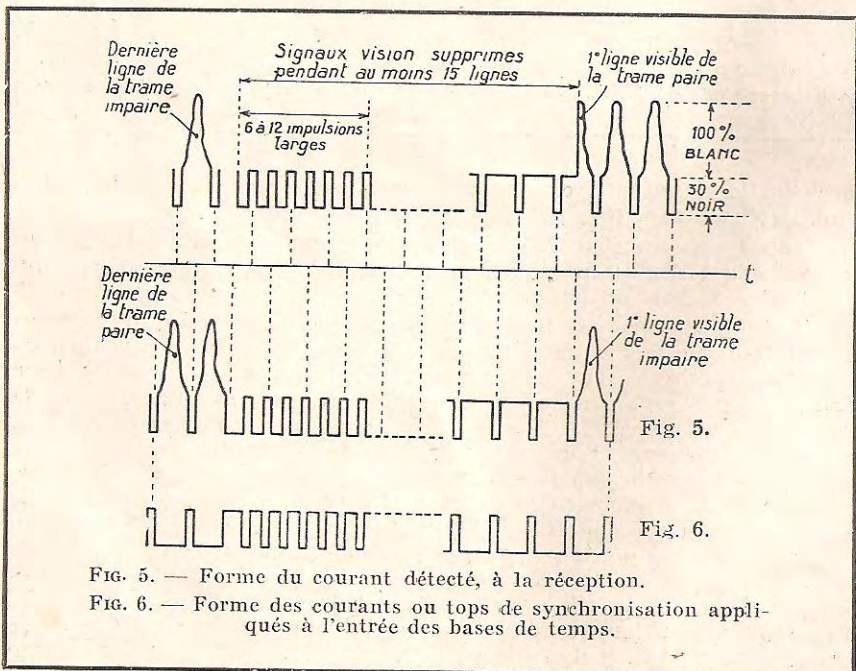


FIG. 5. — Forme du courant détecté, à la réception.

FIG. 6. — Forme des courants ou tops de synchronisation appliqués à l'entrée des bases de temps.

Ces signaux sont de durées différentes, ce qui permet, à la réception, à l'aide de dispositifs, dits séparateurs composés de résistances et de capacités, d'aiguiller les signaux les plus longs vers la base de temps la moins rapide (50 balayages par seconde) qui assure la déviation verticale, et les signaux les plus brefs vers la base de temps qui assure le déplacement horizontal. Le signal « ligne » a une durée égale à environ 15 % du temps de parcours d'une ligne, soit environ 13 microsecondes, et le signal « image » une durée d'un peu plus de 1.300 microsecondes.

FORME DES SIGNAUX REÇUS. — La figure 5 indique quelle est la forme du courant détecté dans un récepteur de télévision dans le cas de la transmission de lignes d'une image dont les bords sont noirs et la région centrale blanche. Des teintes intermédiaires s'échelonnent entre ces deux extrêmes.

On remarque, dans cette figure, la forme des signaux de synchronisation qui sont compris entre le niveau du noir (30 %) et le niveau zéro qui correspond à la coupure de la porteuse. La dernière ligne étant passée, on voit le long signal de fin de cadre.

SEPARATION DES SIGNAUX DE SYNCHRONISATION DES SIGNAUX DE MODULATION. — Il est nécessaire de n'appliquer à l'entrée des bases de temps que les signaux de synchronisation. Par rapport à la valeur moyenne des tensions, ces signaux ont un sens opposé à celui des signaux de modulation. Il suffira donc d'établir entre la détection et l'étage qui lui succède un dispositif qui « rabote » les tensions de polarité indésirable. L'étage séparateur accomplit justement cette mission.

On opère soit à l'aide d'une diode convenablement polarisée, soit par le « cut-off » d'une lampe, soit encore par réduction de la résistance d'entrée d'une lampe entraînée par la naissance du courant de grille. Après l'étage séparateur, la forme de la tension qui sera appliquée à l'entrée des bases de temps a l'aspect montré par la figure 6.

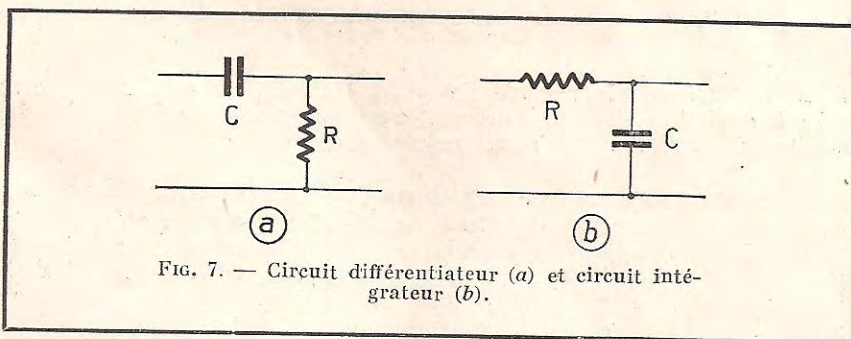


Fig. 7. — Circuit différentiateur (a) et circuit intégrateur (b).

SEPARATION DES SIGNAUX DE SYNCHRONISATION ENTRE EUX. — Nous savons que les signaux de synchronisation « cadre » ont une durée beaucoup plus longue que la durée des signaux de synchronisation « lignes ». Si l'on applique à l'entrée de l'ensemble représenté en a (fig. 7) une très brève impulsion de tension, le condensateur C, de

valeur correctement choisie, n'a pas le temps de se charger, et l'on obtient aux bornes de R la tension ainsi appliquée. C'est le contraire qui se produit pour le système *b* quand il est soumis à une tension appliquée pendant un temps plus long : on recueille une différence de potentiel aux bornes de la capacité.

La base de temps « lignes », donnant la déviation horizontale, sera reliée aux bornes de la résistance du système *a*, alors que la base de temps « images », assurant la déviation verticale, sera connectée aux bornes de la capacité du circuit *b*.

Les bases de temps.

TENSION DE BALAYAGE. — Nous avons vu que le spot doit se déplacer à vitesse constante sur l'écran du tube à rayons cathodiques. Il faut donc que la tension appliquée aux électrodes de déviation varie linéairement en fonction du temps. La figure 8 représente la forme correcte d'une tension de balayage.

La durée de l'aller du parcours du spot, se déplaçant, par exemple, de gauche à droite sur l'écran, est égale à t_1 , et la durée du retour à t_2 .

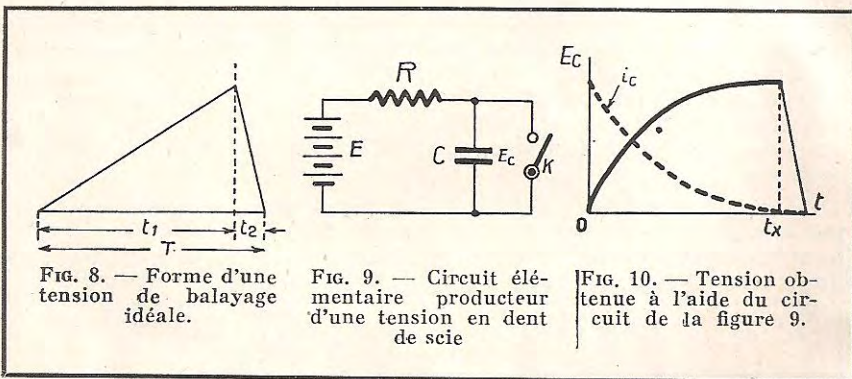


FIG. 8. — Forme d'une tension de balayage idéale.

FIG. 9. — Circuit élémentaire producteur d'une tension en dent de scie

FIG. 10. — Tension obtenue à l'aide du circuit de la figure 9.

T est la durée de la période complète. Dans le cas de l'emploi d'un tube à déviation électromagnétique, c'est le courant circulant dans les bobines de déviation qui serait représenté par cette même figure.

PRODUCTION DE LA TENSION DE BALAYAGE. — Si l'on applique une résistance R et une tension E aux bornes d'un condensateur C (fig. 9), celui-ci se charge lentement, selon la loi représentée par la courbe donnée figure 10. Si, à l'instant t_x , on ferme la clé K, le condensateur se décharge brusquement. La forme de la courbe nous montre que là se trouve le moyen d'obtenir la tension ayant l'allure désirée, dite « tension en dents de scie ».

On notera que l'accroissement de la tension n'est pas linéaire en fonction du temps; si nous utilisons une tension de cette forme pour balayer le tube de télévision, nous obtiendrions une image déformée, par un tassement dans sa partie inférieure et dans sa partie droite. Il est facile de rendre linéaire cette tension en remplaçant R par une penthode qui a la propriété d'être traversée par un courant pratiquement constant (ici, ce sera le courant de charge du condensateur) quelle que

soit la tension appliquée à l'anode. On peut aussi utiliser une lampe de symétrie ayant une caractéristique I_a/V_g se rapprochant de la forme de la tension E_c , mais de courbure inverse. Dans les bases de temps utilisées avec des tubes à déviation électromagnétique, on n'emploie qu'une faible portion de la tension, portion pouvant être considérée comme rectiligne.

Il s'agit de remplacer la clé K par un dispositif automatique. On utilise à cet effet soit un thyatron soit un tube à vide, l'un ou l'autre placé en parallèle sur le condensateur. Au moyen des impulsions fournies par les signaux de synchronisation, on modifie la résistance interne des lampes à travers lesquelles le condensateur se déchargera à l'instant voulu, quand la durée t_1 de l'aller du spot aura atteint la valeur imposée.

Rappelons maintenant, à titre d'exemple, comment fonctionne un thyatron monté en générateur de tensions en dents de scie. La caractéristique V_a/V_g d'un thyatron est représentée dans la partie gauche de la

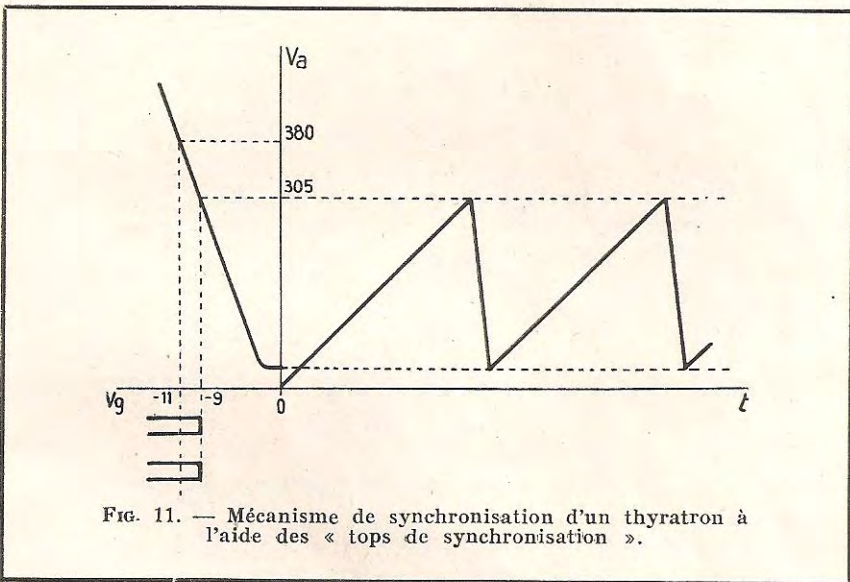


FIG. 11. — Mécanisme de synchronisation d'un thyatron à l'aide des « tops de synchronisation ».

figure 11. Elle indique la valeur V_a de la tension d'ionisation en fonction du potentiel de grille V_g . Supposons la tension de polarisation réglée à -9 volts. Quand la tension E_c aux bornes du condensateur aura atteint la valeur de 305 volts, l'ionisation se produira, et le condensateur se déchargera brusquement sur la résistance interne du thyatron devenue très faible à cet instant.

Si nous portons la valeur de V_g à -11 volts, l'ionisation ne se produira qu'à 380 volts, l'amplitude de E_c sera plus grande ainsi que la durée de t_1 , donc aussi la longueur du chemin parcouru par le spot sur l'écran.

Mais si, au moment voulu, l'émetteur envoie le signal de synchronisation, et que celui-ci soit correctement appliqué sur la grille du thyatron, de façon que son amplitude fasse passer V_g de -11 à -9 volts, l'ionisation se produira pour $V_a = 305$ volts qui est, par exemple, la valeur à obtenir pour l'amplitude désirée du parcours du spot.

On reconnaît, dans la partie inférieure de la figure, le tracé des signaux de synchronisation appliqués à la grille du thyatron. Une commande de la polarisation est prévue dans les bases de temps pour permettre le réglage à l'amplitude voulue pour un signal de synchronisation donné.

Constitution d'un récepteur de télévision

On peut réaliser des récepteurs à amplification directe ou des récepteurs à changement de fréquence. Quand il s'agit de ne recevoir qu'une seule station, la première solution est la plupart du temps préférée. C'est elle que nous avons adoptée pour nos réalisations.

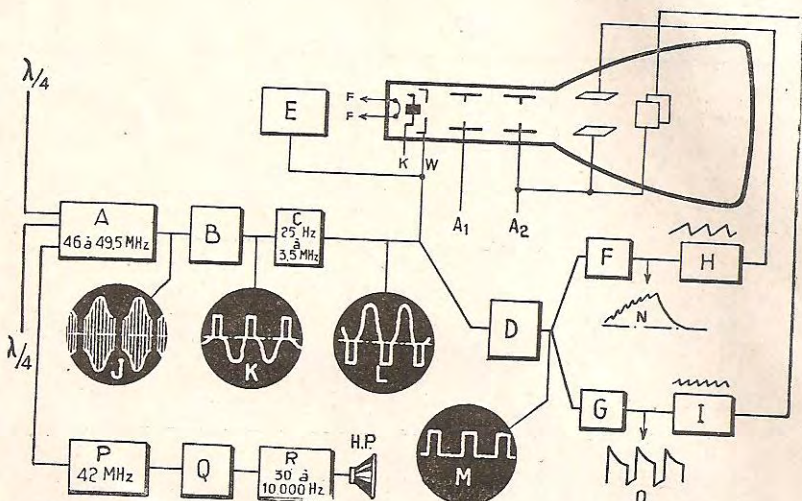


Fig. 12. — Représentation schématique d'un récepteur de télévision et forme des courants obtenus à la sortie de chaque étage.

Il est possible de n'utiliser qu'une seule des deux bandes latérales transmises; le gain de l'amplificateur est alors plus élevé pour une qualité de réception identique à celle que l'on obtiendrait en employant les deux bandes latérales.

La figure 12 représente schématiquement la composition d'un récepteur de télévision. La forme de la tension à la sortie de chaque élément y est indiquée.

Noter que le potentiel du Wehnelt devant devenir moins négatif quand un blanc est transmis par une augmentation correspondante de l'amplitude de la porteuse, il faut qu'une tension positive soit appliquée à ce moment; donc la grille de l'étage unique basse fréquence, appelé « étage vidéo-fréquence », devra recevoir une impulsion négative, une rotation de phase de 180° s'accomplissant dans un étage amplificateur (la même remarque s'impose pour l'étage séparateur). Si une tension de polarité inverse est appliquée au Wehnelt, on obtient une image négative.

Le récepteur son reçoit l'énergie H.F. qui lui est propre soit par une ligne couplée après un ou deux étages de l'amplificateur vision, soit par un couplage avec l'antenne commune.

Un dispositif doit être prévu dans le récepteur image pour assurer la restitution de la teinte de fond. Il permet de distinguer une scène prise au soleil d'une scène prise au clair de lune. Dans une transmission de télévision, la porteuse ne suit pas un axe rectiligne, mais bien un axe qui est fonction de l'éclairage moyen. Le courant détecté suit ces fluctuations, mais les capacités de liaison les font disparaître. Il faut donc les reconstituer par un dispositif approprié : diode ou courant moyen de l'étage vidéo-fréquence, si l'on n'utilise pas une liaison directe entre Wehnnelt et système détecteur.

PARALLÈLE ENTRE LA RADIODIFFUSION ET LA TÉLÉVISION

L'ÉMISSION

ÉMISSION DE LA RADIODIFFUSION

ÉMISSION DE LA TÉLÉVISION

Principe de l'émission

A l'émission, les variations de courant développées dans le circuit du microphone sous l'influence des vibrations sonores dues à la parole, à la musique, aux bruits, sont utilisées pour moduler une porteuse qui sert à véhiculer ces variations de courant jusqu'à l'antenne de réception.

A l'émission, la caméra de prise de vue est influencée par les variations de luminosité de divers points du sujet à transmettre; elle transforme ces variations d'éclat lumineux en variations de courant qui sont utilisées pour moduler une porteuse servant à véhiculer ces variations de courant jusqu'à l'antenne de réception.

Plage de fréquences à transmettre

La transmission d'un son situé dans l'extrémité élevée du spectre musical, tel qu'il est limité en radiodiffusion, est faite en modulant la porteuse par une tension de fréquence 4.500 Hz. A l'autre extrémité du spectre, la fréquence la plus basse transmise est de l'ordre de 30 à 40 Hz.

La transmission d'un seul point d'image nécessite une demi-période de modulation. Une image émise selon le standard français peut être décomposée en 276.000 points; 25 images sont transmises en une seconde, ce qui donne un nombre de points voisin de 7.000.000 et une fréquence de modulation de 3.500.000 Hz. A l'autre extrémité du spectre, il faut pouvoir transmettre des fréquences de l'ordre de 40 Hz et la composante continue.

Fréquence de la porteuse

Les fréquences utilisées pour les porteuses des émetteurs de radiodiffusion se situent dans les plages suivantes : 27 à 6 MHz; 1.540 à 540 kHz et 280 à 160 kHz.

Les fréquences utilisées pour les porteuses des émetteurs de télévision actuels s'échelonnent entre 100 MHz et 40 MHz.

Amplificateur placé avant la détection

Dispositif amplificateur réglé sur la fréquence sur laquelle est faite l'émission ou sur une fréquence différente, dans le cas d'une réception à changement de fréquence. Dispositif placé entre le circuit d'antenne et le système détecteur. Gain d'étage 100 à 150 fois, Bande passante idéale 9 kHz pour un affaiblissement nul.

Mêmes remarques. Gain d'étage 6 à 15 fois. Bande passante idéale pour la réception de l'émission de la Tour Eiffel : 7 MHz.

Détection

Détection par diode, résistance de charge 0,2 à 0,5 mégohm.

Détection par diode, résistance de charge 2.000 à 5.000 ohms à laquelle est, en général, adjointe une self-induction de correction. Une polarité est à observer.

Amplificateur placé après la détection

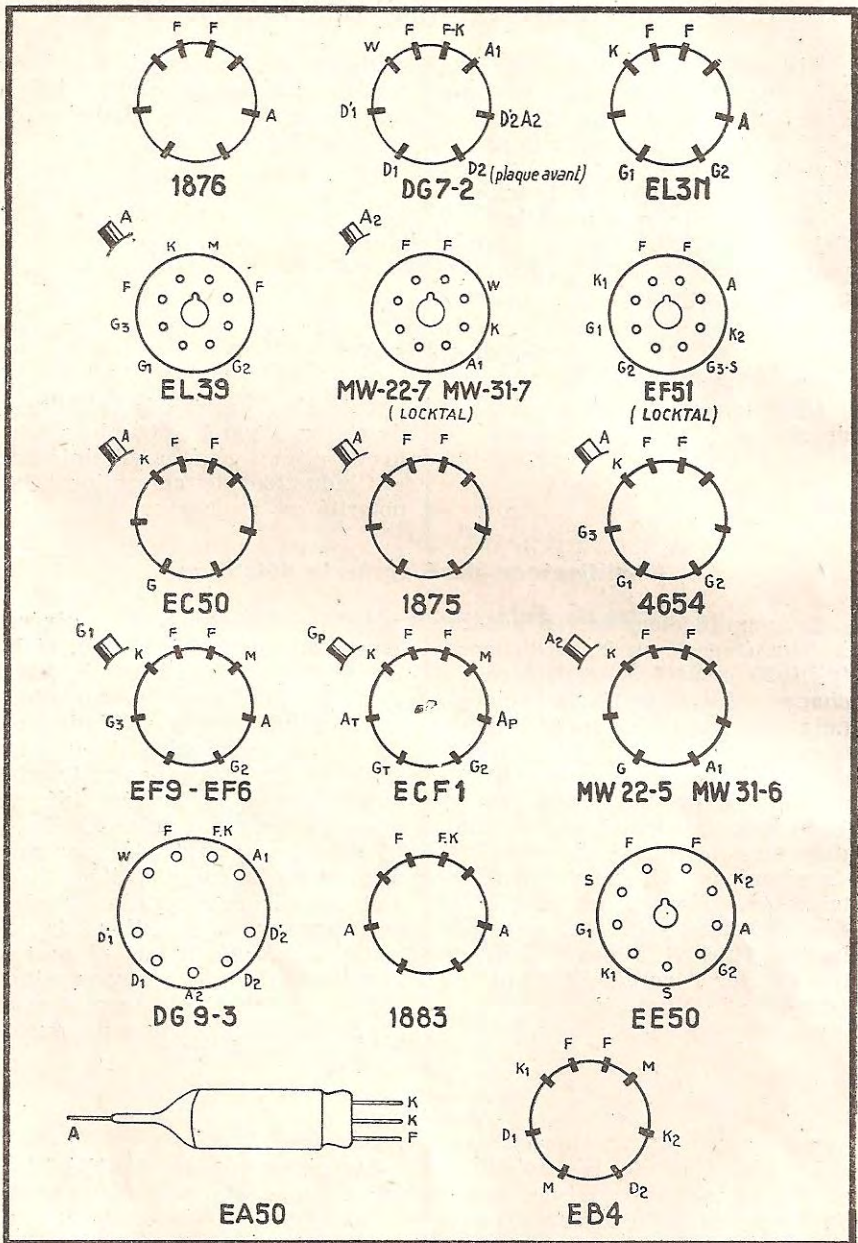
Cet amplificateur est en général à deux étages : un étage d'attaque (gain 25 à 80 fois, résistance de charge 25.000 à 200.000 ohms), puis un étage de sortie équipé d'une lampe de puissance. Courbe de la distorsion linéaire idéale : affaiblissement nul entre 30 et 4.500 kHz. On admet une certaine distorsion de phase. L'étage final du récepteur doit fournir une certaine puissance pour assurer le déplacement de la membrane du haut-parleur. Il a pour tâche de transformer l'énergie électrique en énergie acoustique.

Cet amplificateur est en général à un étage, gain 6 à 20 fois, résistance de charge 2.000 à 5.000 ohms à laquelle est presque toujours adjointe une self-induction de correction; équipé d'une penthode H. F. à forte pente. Courbe de la distorsion linéaire idéale : affaiblissement nul entre 30 Hz et 3,5 MHz. On ne peut tolérer aucune distorsion de phase. L'étage final doit fournir une certaine tension pour assurer les variations de potentiel du Wehnelt par rapport à la cathode du tube à rayons cathodiques. Il s'agit de commander par la tension électrique des variations de luminosité.

Ambiance

La réception de la radiodiffusion peut se faire même quand l'auditeur se livre à une occupation. L'éclairage du lieu est sans importance.

La réception de la télévision impose une attention soutenue de la part du « téléspectateur » et exclut toute occupation simultanée. L'éclairage doit être atténué.



Culot des tubes utilisés, ou pouvant être utilisés pour la construction des deux téléviseurs décrits dans cet ouvrage.

CHAPITRE II

Montage des appareils et installation des antennes

La construction.

LE CHASSIS DU RECEPTEUR. — Le châssis idéal serait réalisé en cuivre rouge ou en laiton, mais ces métaux sont d'un prix relativement élevé, et des résultats absolument corrects peuvent être obtenus avec un châssis en fer. Les dimensions qui sont données pour chaque réalisation sont celles des appareils qui ont été construits; toutefois, si des raisons matérielles imposent des cotes un peu différentes, cela ne présente aucun inconvénient, à condition que la disposition des éléments soit respectée.

Des cloisons sont à prévoir pour prolonger sous le support de lampe l'écran qui, à l'intérieur de celle-ci, sépare la grille de l'anode. Ces cloisons constituent des casiers qui doivent renfermer : le premier tous les éléments se rapportant au circuit d'antenne et au circuit de grille de la première lampe; quant aux autres, tous les éléments se rapportant au circuit-plaque de la lampe attaquante et au circuit-grille de la lampe attaquée.

Des réalisations ont été faites entièrement en tôle, d'autres en aluminium, et d'autres en tôle et laiton. Nous conseillons, si ceci est possible, de confectionner au moins les cloisons en laiton ou en cuivre rouge de façon à pouvoir y souder les connexions de masse.

LES CHASSIS DES BASES DE TEMPS ET DES ALIMENTATIONS.

— Diverses dispositions peuvent être adaptées pour les bases de temps et les alimentations. Il faut prendre garde au champ rayonné par les transformateurs, les inductances de filtrage ou d'arrêt et par la bobine ou l'aimant d'excitation du haut-parleur.

Avant d'adopter une position de fixation définitive de ces éléments, il est prudent de les « promener » dans la zone où l'on pense les fixer, en modifiant leur orientation et en observant l'effet produit sur un balayage effectué sur l'écran du tube. Il est bon de ne pas oublier que des cloisons en tôle ne constituent qu'un écran illusoire pour des champs tels que ceux qui peuvent intervenir ici. Il existe, pour les tubes à déviation électrostatique, des blindages en métal spécial. Mais on ne peut rien employer sur le tube même lorsqu'il s'agit des tubes à déviation électromagnétique.

Quand deux transformateurs sont utilisés, il est possible d'annuler le champ indésirable produit par l'un d'eux au moyen du champ produit par l'autre, en mettant ces champs en opposition par un choix correct du

sens de branchement du primaire de l'un des transformateurs par rapport à l'autre. Nous avons mis à profit cette propriété dans les réalisations avec tubes à déviation électrostatique, pour réduire les dimensions de l'ensemble en rapprochant la partie récepteur de la partie alimentation.

Nous conseillons, pour les premiers essais, d'opérer avec des éléments séparés et disséminés sur une table; il est toujours temps de regrouper l'ensemble quand le fonctionnement général est correct.

Aucune gaine blindée classique ne doit être utilisée dans les liaisons entre récepteur et tube à rayons cathodiques sous peine d'amener une diminution de la finesse de l'image. Il en est de même pour la liaison de synchronisation. Bien plus encore que pour la réalisation d'un récepteur de radiodiffusion, il est recommandé d'établir un plan du châssis, éléments et pièces détachées en main, pour rechercher leur emplacement et leur orientation optima. Le lecteur qui suivra les indications données dans ces pages peut toutefois se dispenser de ce travail que nous avons effectué pour faciliter sa tâche.

Le câblage.

LE CABLAGE DU CHASSIS DU RECEPTEUR. — Un fil de masse de forte section traverse le châssis dans le sens de sa longueur, passant dans chaque casier; un second fil suit le même chemin, il sert à la distribution de la tension d'anodes.

Le chauffage est câblé en fil torsadé, avec un fil vert et un fil bleu par exemple, à chaque lampe, le fil bleu sera relié à la masse et le fil vert y est découplé à travers une capacité de 1.000 pF.

Un seul point de masse est affecté à un étage; y convergent les différents découplages de l'étage, et cela par les chemins les plus directs. Les résistances de découplage des circuits d'anode seront soudés au passage sur la ligne de haute tension.

Des récepteurs à 3 étages H.F. équipés de trois pentodes de pente 9,5 mA/V ont été réalisés sans autres précautions que celles qui ont été énoncées ci-dessus. Il était possible de régler tous les circuits sur la même fréquence sans que l'accrochage se produisit.

Cependant, il peut arriver qu'il soit utile de procéder à des découplages supplémentaires. On peut, par exemple, opérer ainsi : faire courir le fil d'alimentation des anodes le long d'une des cloisons et le couper par une résistance à l'entrée de chaque casier; un condensateur de 1.000 pF relie le fil au point de masse du casier.

Un autre procédé de découplage consiste à constituer entre une cloison et la région centrale du châssis un chemin en dressant une seconde cloison parallèle qui peut être commune pour la chaîne vision et la chaîne son. Entre cette cloison centrale et la cloison qui ferme les casiers, on fait courir les lignes de chauffage et de la tension des anodes. Deux trous sont percés dans la cloison latérale de chaque casier; par l'un on fait entrer le fil de chauffage qui n'est pas relié à la masse et par l'autre le + 250 volts. Le fil de chauffage est coupé à hauteur de chaque casier par une bobine d'arrêt constituée comme suit : 10 spires de fil 8/10 enroulées sur un mandrin de 7 mm et sur une longueur de 18 mm. Toutes les bobines sont montées en série entre la source et le filament de la lampe la plus éloignée de l'origine du circuit de chauffage. La distribution de la tension d'alimentation des anodes est faite par un procédé identique, les bobines d'arrêt sont remplacées par des résistances de 1.000 à 2.000 ohms. A l'intérieur des casiers, à l'entrée de la connexion, on place un condensateur de découplage.

Lorsqu'on utilise des lampes à double sortie de cathode, on peut, quand il n'est pas fait usage de contre-réaction dans le circuit de cathode, placer un condensateur entre la sortie de cathode située du côté anode et la masse. On peut aussi ramener à cette sortie le découplage de l'écran.

Les connexions seront toujours très courtes et faites en fil de forte section. Il ne faut jamais perdre de vue que sur des fréquences de plusieurs dizaines de mégahertz, une connexion présente une impédance qui peut ne pas être négligeable, et qu'un couplage peut se produire par son intermédiaire.

Ne jamais compter sur la tôle d'un châssis pour faire un retour de masse. Il est également recommandé de ne pas utiliser un fil commun pour conduire le courant de chauffage et le courant d'alimentation des anodes : le point de jonction entre un des fils de chauffage et le négatif de cette source haute tension doit être fait à proximité des supports de lampes. On peut souvent observer des modulations du courant d'anode qui sont amenées par une ligne commune, si l'on ne respecte pas la règle énoncée.

LES CHASSIS ALIMENTATION ET BASE DE TEMPS. — On appliquera, pour la réalisation et le câblage de ces châssis, les règles classiques du câblage des récepteurs de radiodiffusion. Il sera tenu compte, pour certains circuits, de la tension mise en jeu.

Ne pas torsader deux fils pour relier les cosses 400 volts du transformateur d'alimentation des bases de temps aux cosses correspondant aux anodes de la valve. Ne pas ménager les pièces de passage en caoutchouc aux traversées de fils dans la tôle; il peut se produire un claquage même lorsqu'on utilise un fil type « descente d'antenne » pour la liaison entre le transformateur 4.000 volts et l'anode de la valve très haute tension.

Certains circuits doivent être particulièrement soignés; ce sont ceux des anodes des lampes de puissance des bases de temps pour déviation électromagnétique, particulièrement celui de la base de temps « lignes ». Des tensions instantanées de l'ordre de 2.000 volts peuvent exister entre ces connexions et la masse. Il sera même prudent, en cas d'emploi de lampes qui n'ont pas leurs sorties d'anodes au sommet, d'aménager dans la tôle du châssis un petit dégagement à l'emplacement situé en regard de la cosse anode du support. Une précaution analogue peut être prise du côté des cosses « filament » de la valve très haute tension.

Certains supports sont faits de matières moulées de qualité douteuse, à rigidité diélectrique faible. Il faut en prohiber l'emploi dans ces châssis où la médiocrité ne doit pas être tolérée!

L'ensemble.

PRECAUTIONS UTILES. — Une fois l'appareil terminé, il est prudent de le placer dans un meuble muni, si possible, d'un dispositif coupant la liaison au réseau lorsqu'on en ouvre l'arrière. *La tension d'alimentation de la seconde anode (5.000 volts pour les tubes à déviation électromagnétique en particulier) peut, lors d'un contact avec le corps humain, provoquer un choc dangereux pour tous les sujets.* Le constructeur, pendant son travail, saura prendre des précautions; mais lorsque l'appareil est en fonctionnement, une personne non avertie peut toucher un point soumis à une tension dangereuse. Dans le même ordre d'idées, protéger le tétou A₂ des tubes MW par un capuchon isolant.

Amplificateur placé avant la détection

Dispositif amplificateur réglé sur la fréquence sur laquelle est faite l'émission ou sur une fréquence différente, dans le cas d'une réception à changement de fréquence. Dispositif placé entre le circuit d'antenne et le système détecteur. Gain d'étage 100 à 150 fois, Bande passante idéale 9 kHz pour un affaiblissement nul.

Mêmes remarques. Gain d'étage 6 à 15 fois. Bande passante idéale pour la réception de l'émission de la Tour Eiffel : 7 MHz.

Détection

Détection par diode, résistance de charge 0,2 à 0,5 mégohm.

Détection par diode, résistance de charge 2.000 à 5.000 ohms à laquelle est, en général, adjointe une self-induction de correction. Une polarité est à observer.

Amplificateur placé après la détection

Cet amplificateur est en général à deux étages : un étage d'attaque (gain 25 à 80 fois, résistance de charge 25.000 à 200.000 ohms), puis un étage de sortie équipé d'une lampe de puissance. Courbe de la distorsion linéaire idéale : affaiblissement nul entre 30 et 4.500 kHz. On admet une certaine distorsion de phase. L'étage final du récepteur doit fournir une certaine puissance pour assurer le déplacement de la membrane du haut-parleur. Il a pour tâche de transformer l'énergie électrique en énergie acoustique.

Cet amplificateur est en général à un étage, gain 6 à 20 fois, résistance de charge 2.000 à 5.000 ohms à laquelle est presque toujours adjointe une self-induction de correction; équipé d'une penthode H. F. à forte pente. Courbe de la distorsion linéaire idéale : affaiblissement nul entre 30 Hz et 3,5 MHz. On ne peut tolérer aucune distorsion de phase. L'étage final doit fournir une certaine tension pour assurer les variations de potentiel du Wehnelt par rapport à la cathode du tube à rayons cathodiques. Il s'agit de commander par la tension électrique des variations de luminosité.

Ambiance

La réception de la radiodiffusion peut se faire même quand l'auditeur se livre à une occupation. L'éclairage du lieu est sans importance.

La réception de la télévision impose une attention soutenue de la part du « téléspectateur » et exclut toute occupation simultanée. L'éclairage doit être atténué.

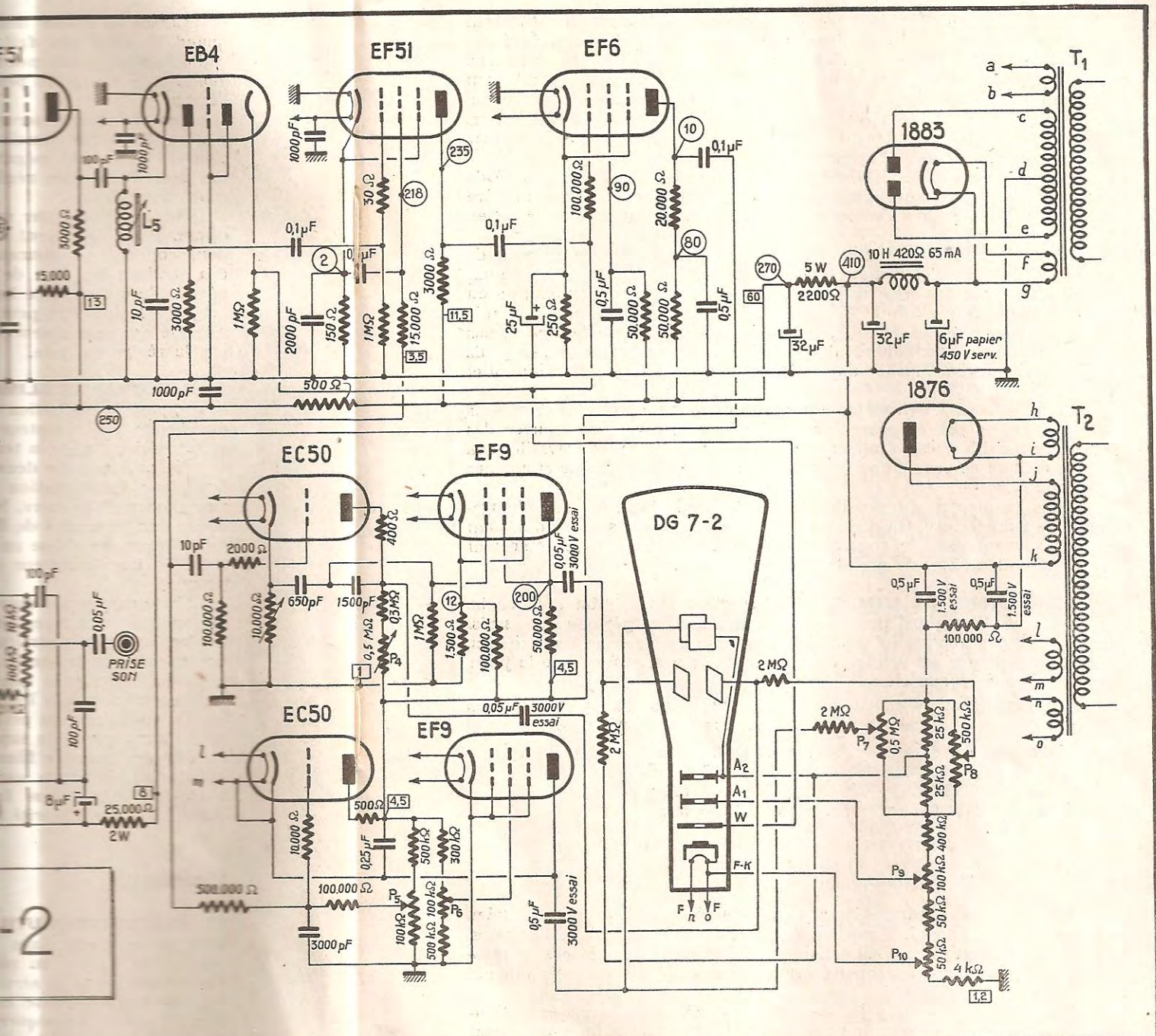


FIG. 13. — Schéma général du récepteur avec écran de 7 cm décrit dans le chapitre suivant.

Il est recommandé de *placer une glace de protection devant l'écran des grands tubes*. Certes, les cas d'implosion (1) sont rares, la force acquise par les morceaux de verre n'est pas énorme, et les éclats ne sont dangereux que pour le visage et les yeux. Mais un enfant peut frapper le tube avec un objet lourd et provoquer son implosion. L'expérience a montré qu'une glace d'une épaisseur de 8 mm est nécessaire. Elle peut être découpée dans de la feuille qu'on emploie pour constituer les étagères de vitrines d'exposition.

Pour tous les tubes, il sera prévu une fixation avant, l'extrémité de plus grand diamètre étant maintenue dans un logement fait d'une matière molle : caoutchouc, liège ou feutre posé sur une ossature en bois ou en métal.

Pour les tubes à déviation électromagnétique, on prendra soin de *ne pas utiliser le culot comme fixation arrière*. Le support de lampe qui établit les connexions sera suspendu librement sur ses connexions; on en coiffa le culot une fois le tube en place. Il faut, en revanche, prévoir un support pour le col du tube; cette partie mince et fragile ne doit pas servir de soutien aux bobines de déviation et de concentration, le poids de celles-ci pouvant amener une rupture du verre à la jonction du col et du cône.

Prendre soin d'éviter toute rayure du verre d'un tube à rayons cathodiques, ne pas le poser sur une table où peuvent se trouver des traces de limaille; sous l'influence de la pression, le verre travaille, une rayure est une amorce d'une fente future : elle peut s'agrandir et amener une rupture.

Dans la mesure du possible, éviter au tube les brusques changements de température. On a remarqué que les implosions se produisaient le plus souvent dans le courant de la nuit. Les cas sont extrêmement rares, mais il est bon de prendre des précautions.

DIMENSIONS DE L'IMAGE. — Prévoir la confection d'un cache au format de l'image; il peut être sommaire pour la période des essais. On s'en servira chaque fois qu'on fera voir le spectacle à des visiteurs. L'effet produit par cet artifice est remarquable; il sera facile de le juger dès les premières expériences.

Les dimensions d'image que nous conseillons d'adopter pour les différents tubes que nous utiliserons dans nos réalisations sont :

Tube DG7-2	42 × 56 mm;
Tube DG9-3	54 × 72 mm;
Tube MW-22-5	131 × 175 mm;
Tube MW-31-6	186 × 246 mm.

L'installation.

Avant d'entreprendre la construction du récepteur, ou tout au moins parallèlement à celle-ci, il est bon de procéder à l'érection de l'antenne. On évitera de cette façon les déboires que l'on peut essayer lors des premiers essais sur émission quand ceux-ci sont effectués sur une antenne de fortune.

Comme nous l'avons déjà dit, à moins de situation locale exceptionnelle, l'antenne entre pour une part considérable dans le fonctionnement

(1) Un tube à vide n'explose pas : il « implose ». C'est la pression atmosphérique qui, exerçant une force de 1 kg par cm² en détermine l'écrasement que l'on désigne par ce terme.

correct d'un récepteur de télévision. Il faut absolument utiliser une antenne accordée spéciale.

Les câbles de descente d'antenne qu'il convient d'employer sont des câblés types « 75 ohms » (1) vendus spécialement pour cet usage. On peut utiliser, à la rigueur, un conducteur double méplat à deux fils parallèles ou bien un fil torsadé sous tresse goudronnée et un fil torsadé lumière pour l'installation intérieure.

Les précautions classiques seront prises pour éviter les infiltrations d'eau. L'antenne doit être éloignée d'au moins un quart de longueur d'onde des fils de descente d'une autre antenne, d'une gouttière ou d'autres pièces métalliques.

Rappelons qu'une autorisation du propriétaire et, dans certaines villes, des autorités locales, doit être obtenue pour installer une antenne. Certains règlements d'assurance incendie imposent une distance minimum entre l'antenne et la toiture.

En dehors de l'application des règlements, il est bon de construire l'antenne très solidement et de l'entretenir avec soin. Elle est, en effet, soumise à des efforts très grands dus au vent. L'exploitation de la télévision est, de nos jours, à son origine; si des accidents se produisent, des interdictions formelles d'installation d'antennes extérieures pourraient être édictées, amenant une réduction des possibilités d'exploitation.

Les antennes.

ANTENNE AVEC REFLECTEUR. — Nous commencerons par décrire l'antenne qui assure les meilleures réceptions : le dipôle vertical avec réflecteur. Cette catégorie d'antennes est très intéressante à employer, particulièrement dans une ville et quand le lieu où est situé le récepteur est éloigné de l'émetteur.

Les ondes utilisées en télévision sont d'une longueur telle qu'elles subissent des réflexions comme en subit la lumière. Dans une agglomération, des masses métalliques peuvent servir de réflecteur et provoquer, par renvoi de l'onde réfléchie sur l'antenne de réception, une image double. L'intensité lumineuse de cette « image-fantôme » et son emplacement par rapport à l'image reçue directement, sont fonction de la nature et de l'emplacement du réflecteur.

En orientant convenablement le réflecteur de l'antenne par rapport à l'émetteur et à la source secondaire, on peut éliminer ou atténuer considérablement l'image-fantôme. Le cas le plus délicat est celui où la masse réfléchissante est placée dans l'alignement et entre l'antenne et l'émetteur.

Ce n'est pas toujours l'orientation exacte, théoriquement la plus favorable, qui donnera les meilleurs résultats en cas de réflexions. Il faut alors, selon les emplacements relatifs de la source indésirable et de la source de l'émission, rechercher un compromis en orientant l'antenne de manière à éliminer l'image-fantôme, quitte à perdre une partie de l'énergie reçue directement de l'émetteur.

Il est possible de recevoir uniquement par réflexion, mais l'état du réflecteur utilisé (gazomètre, pont) peut influencer l'intensité de la réflexion. C'est ainsi qu'une surface métallique mouillée par la pluie n'assurera pas la même qualité de réflexion que si elle est sèche.

Une antenne dipôle avec réflecteur permet d'obtenir une tension à l'entrée du récepteur une fois et demie plus grande que celle qu'on obtiendrait sans le réflecteur. Le rapport d'affaiblissement qui existe

(1) Telle est la valeur de leur impédance caractéristique.

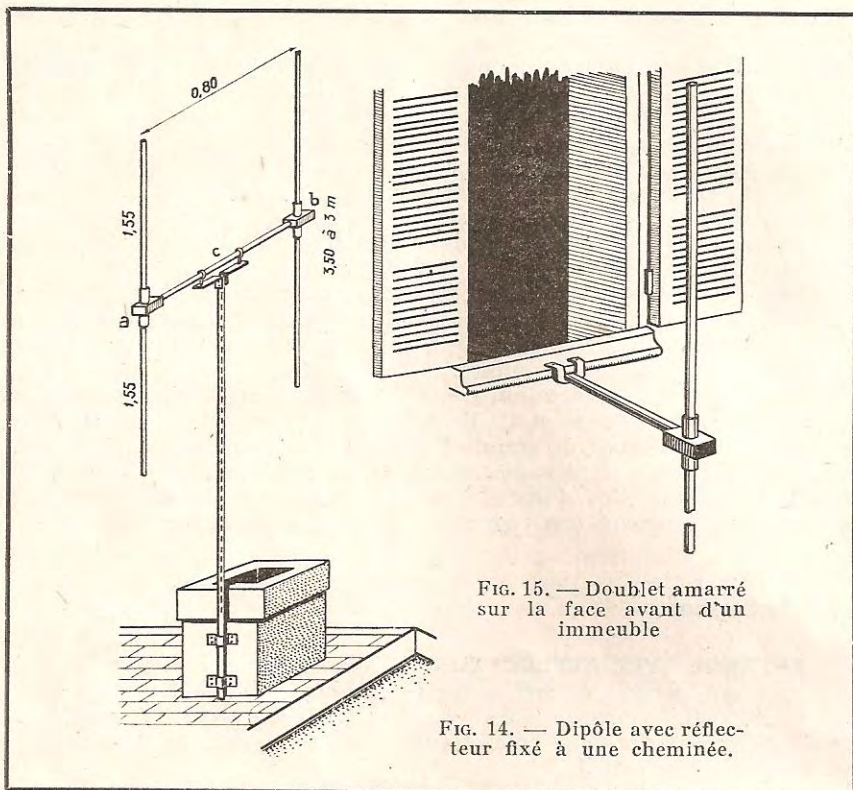


FIG. 15. — Doublet amarré sur la face avant d'un immeuble

FIG. 14. — Dipôle avec réflecteur fixé à une cheminée.

entre les tensions engendrées par un émetteur vers lequel le dipôle est dirigé et celles engendrées par le même émetteur alors que c'est le réflecteur qui est tourné vers lui, est de 3 à 1.

L'orientation correcte de l'antenne à réflecteur peut aussi être mise à profit pour l'amélioration du rapport signal-parasites.

La distance entre le réflecteur et le dipôle peut être égale à un quart de longueur d'onde ou à un huitième de longueur d'onde; dans ce dernier cas, l'effet directif est plus marqué, et la construction offre une plus grande solidité (1).

La figure 14 représente un dipôle avec réflecteur fixé à une cheminée au moyen d'une perche en bambou serrée dans deux étriers en fer ceinturant la cheminée.

Les tiges constituant le dipôle et le réflecteur sont faites en tube de laiton ou d'aluminium de 12 à 15 mm de diamètre; la barre transversale peut être en tube de fer. Trois manchons en T servent à l'assemblage de l'ensemble.

Les deux brins du dipôle pénètrent dans le manchon *a* et en sont isolés par des fourreaux épais qui les isolent aussi l'un de l'autre. C'est à l'intérieur de ce manchon qu'est raccordé le feeder (câble de descente à deux conducteurs) qui, après avoir longé la barre horizontale dans son axe, sort par la boîte *c* et descend le long de la perche.

(1) Des essais concluants ont été faits avec de telles antennes en Angleterre par MM. Best et Beebe de la *Antiference Ltd.*

Les deux brins du réflecteur sont assemblés de la même façon et connectés entre eux à l'intérieur du manchon *b* par plusieurs gros fils de cuivre ou un collier.

Un procédé plus simple consiste à fixer les tiges sur des montants en bois au moyen d'isolateurs; des ferrures pourront renforcer les fixations. Le tout sera soigneusement peint.

Le doublet avec réflecteur représenté est du type où l'écartement entre antenne et réflecteur est égal à $\lambda/8$. On peut aussi construire un doublet de ce genre en espaçant les deux éléments d'un quart de longueur d'onde, soit 1,60 mètre.

Un dipôle avec réflecteur, dont la distance au réflecteur est $\lambda/8$, bien réalisé, peut donner une courbe de réponse linéaire à -1 db près entre 42 et 49 MHz. L'adaptation d'impédance admet une large tolérance sans que le rendement soit compromis. Une longueur du réflecteur plus petite que celle de la partie active, donne un élargissement de la bande passante.

DOUBLET VERTICAL SIMPLE. — Le principe de construction est le même. Ce type d'antenne peut convenir dans un rayon d'une quinzaine de kilomètres autour de l'émetteur, quand des réflexions ne viennent pas perturber la réception. Des précautions sont à prendre pour la descente du feeder; celle-ci doit s'éloigner de 1,60 mètre de l'antenne, à angle droit avec elle, avant de descendre vers le récepteur. On peut fixer le doublet le long d'une perche et tendre horizontalement le feeder au moyen d'un cordage amarré à une autre perche. Un fabricant français de pièces détachées pour la télévision a résolu le problème d'une façon différente et très élégante en faisant descendre le feeder à l'intérieur d'un bras du dipôle.

Un dipôle, avec ou sans réflecteur, peut être relié au récepteur soit par un câble torsadé soit par un câble coaxial blindé; la gaine est alors reliée à la tige *inférieure* du dipôle.

A défaut de tube de métal, le doublet peut être constitué par deux fils de cuivre tendus sur une perche en bois. Ces fils peuvent être suspendus à une perche qu'on fixe au balcon au moment de l'émission; un poids les maintient tendus.

Au lieu d'être fixé sur la toiture, un doublet peut être amarré sur la façade d'un immeuble, si celle-ci n'est pas par trop masquée par rapport à l'émetteur (fig. 15). Le dipôle sera espacé de 1,60 mètre des gouttières, balcons ou autres objets métalliques.

De bonnes réceptions ont été obtenues avec dipôle simple érigé sur un toit à une trentaine de kilomètres de la Tour Eiffel.

DIPÔLE EN V RENVERSE. — Ce système d'antenne (fig. 16) a un effet directif assez marqué. Il peut donner de bons résultats dans un rayon d'une quinzaine de kilomètres autour de l'émetteur. Son effet directif peut être exploité comme on le fait pour le dipôle avec réflecteur, sa largeur de bande possible est un peu supérieure à celle du dipôle classique. L'inclinaison des deux branches doit être de l'ordre de 45° .

Cette antenne se prête très bien à l'installation sous une toiture non métallique, dans un grenier.

DIPÔLE COMPRIME. — Dans bien des cas, une antenne accordée placée à l'intérieur d'une pièce peut donner de bons résultats; mais, comme pour l'antenne extérieure, il faudra faire des recherches sur l'emplacement optimum de l'antenne.

Des expériences faites dans un immeuble de la banlieue nord, situé à 12 km de la Tour Eiffel, ont donné des résultats curieux; on observe,

en « promenant » l'antenne dans un couloir, un endroit où la réception est nulle; lors d'une excursion verticale de l'antenne, une zone semblable a été remarquée entre le second et le troisième étage. Cela montre l'importance du choix du lieu où l'on placera l'antenne.

Le dipôle « comprimé » (fig. 17) est constitué par deux tiges d'une longueur de 80 cm. Pour que l'antenne soit accordée, le désaccord causé par la diminution de longueur est compensé par une self-induction de valeur appropriée qui relie les deux brins de l'antenne. Le feeder est

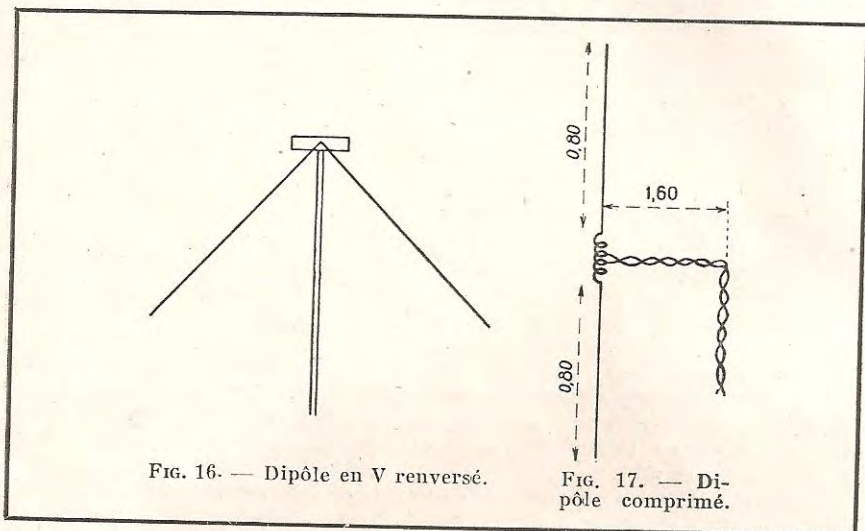


FIG. 16. — Dipôle en V renversé.

FIG. 17. — Dipôle comprimé.

soudé sur deux prises pratiquées sur cette bobine. Un boîtier en bakélite ou en bois enferme la bobine, sert à l'assemblage des tiges et porte les bornes pour la fixation du feeder.

Une telle antenne peut être posée verticalement, dans l'angle d'une pièce, derrière une armoire ou, ce qui est en général préférable, amarrée à l'extérieur, à un balcon par exemple. Une position de l'antenne légèrement différente de la position verticale donne parfois d'excellents résultats.

ANTENNE QUART D'ONDE. — Le quart d'onde est, comme son nom le fait deviner, constitué par une tige de 1,55 mètre. Il donne de bons résultats dans certains endroits où le champ reçu est assez fort. Il faut toujours lui préférer l'antenne symétrique.

Dans l'immeuble signalé précédemment, au quatrième étage, des résultats satisfaisants ont été obtenus sur quart d'onde intérieur. Ce même quart d'onde amarré à un balcon au premier étage de cet immeuble a également permis une bonne réception. La gaine métallique du câble coaxial de liaison au récepteur était fixée aux pattes d'amarrage en fer serrées autour du balcon; la tige était légèrement inclinée sur la verticale. Notons que la façade de l'immeuble est face à la Tour Eiffel, le sommet de celle-ci est visible du quatrième étage.

Noter que l'antenne quart d'onde, beaucoup plus qu'une antenne symétrique, est sujette aux variations d'intensité du champ reçu quand une personne se déplace dans son voisinage.

PRISE DE TERRE. — Il est prudent de relier le récepteur de télévision à une bonne prise de terre.

Téléviseurs avec tubes de 7 ou 9 cm de diamètre

Le schéma.

GENERALITES. — Le tube DG7-2 permet d'obtenir une image d'une bonne netteté. Les personnages sont parfaitement reconnaissables, et il est tout à fait possible de suivre intégralement un spectacle. La faible tension nécessaire pour l'alimentation de sa seconde anode permet de réaliser l'appareil-type de la catégorie des *récepteurs économiques*.

Ce sont ces raisons qui nous ont conduit à réaliser ce premier récepteur avec ce petit tube; l'image n'est pas très grande, elle est verte et noire. Mais ces inconvénients sont vite oubliés devant l'intérêt du spectacle. Trois personnes assises auprès de l'appareil peuvent aisément contempler les images obtenues.

Etant donné les dimensions de l'écran et la grosseur du spot, la bande passante du récepteur peut être assez réduite et rendue inférieure à 0,5 MHz, ce qui simplifie bien la conception de l'ensemble. Alors que, pour obtenir une sensibilité suffisante d'un récepteur dont la bande passante est de 3 MHz, il est nécessaire de monter trois étages haute fréquence à fort amortissement et à réglages décalés, deux étages moins amortis suffisent pour le récepteur que nous étudions.

Une simplification réside aussi dans la possibilité de ne pas utiliser de bobines de correction dans la partie vidéo-fréquence. Les réglages peuvent donc être faits sans le secours d'appareils de mesure coûteux.

L'équipement de la partie « vision » se réduit donc à deux étages haute fréquence équipés de penthodes EF51 ($S = 9,5 \text{ mA/V}$), un étage vidéo-fréquence équipé de ce même tube. La séparation des signaux de synchronisation des signaux d'image est assurée par une penthode à pente fixe EF6 et un des éléments d'une double diode EB4, l'autre élément servant à la détection générale.

La partie « son » est réduite au minimum. Nous utilisons un tube ECF1 dont l'élément penthode fournit une amplification haute fréquence du signal, alors que l'élément triode assure la fonction détectrice. La charge d'anode de cette triode est à relier à la prise pick-up d'un récepteur de radiodiffusion classique. On économise ainsi l'étage de puissance et le haut-parleur; de plus, un gain est réalisé sur le prix du transformateur d'alimentation qui, dans notre réalisation, n'a pas à fournir le courant assez fort que nécessite une lampe de sortie basse fréquence.

ETUDE DU SCHEMA. — L'accord des circuits (fig. 13) se fait sans l'aide de condensateurs variables, par modification du coefficient de self-induction des bobines à l'aide d'un noyau plongeur en poudre de fer. Sa profondeur de pénétration à l'intérieur du bobinage peut être dosée en vissant ou en dévissant le noyau avec un tournevis en matière isolante. L'emploi de condensateurs ajustables est en général rejeté, car le gain d'étage est d'autant plus élevé que la capacité d'accord est plus faible. Si l'on tient compte de ce fait, il est bon de réaliser, dans les parties « chaudes » plaques et grilles, un câblage aussi aéré et aussi court que possible.

Le circuit de couplage de l'antenne à la première lampe est établi de façon à pouvoir faire travailler le récepteur soit sur une antenne quart d'onde simple (A_1), soit sur un doublet (A_2). Le mandrin sur lequel est enroulée la bobine grille L_3 porte également la bobine de couplage pour un doublet L_1 et la bobine de couplage L_2 qui transmet l'énergie nécessaire au récepteur son. Si le lieu d'exploitation permet l'installation d'un doublet, on peut se dispenser de faire la prise sur la bobine L_3 .

Une légère contre-réaction est admise dans le circuit de cathode du premier tube; elle est amenée par la présence, dans ce circuit, d'une résistance de 30 ohms aux bornes de laquelle on connecte une capacité de 50 pF. Ce dispositif limite les variations de la capacité et de la résistance d'entrée de la lampe lorsque, pour modifier le gain de l'étage, on élève ou abaisse la tension de polarisation à l'aide du potentiomètre P_1 de 5.000 ohms. De cette façon, l'accord du circuit reste presque inchangé, de même que son amortissement, quelle que soit la polarisation, du moins entre certaines limites.

L'amortissement correct des bobines L_3 et L_4 est obtenu par la présence de la résistance de fuite de la grille (3.000 ohms); celui de la bobine L_5 par la mise en parallèle sur cette bobine de la résistance insérée dans le circuit d'anode de la seconde lampe EF51 et de la résistance propre du système de détection.

Remarquer que c'est la cathode (et non l'anode) de l'élément détecteur qui est connectée à la bobine, cela en vue d'obtenir, pour les signaux de modulation image, des tensions négatives sur la grille de la lampe EF51 qui équipe l'étage vidéo-fréquence, de façon que des tensions positives se produisent alors sur le Wehnelt.

Le second élément de la double diode EB4 sert, associé à la penthode EF6, à la séparation des signaux de synchronisation des signaux de modulation d'image.

La partie « son » du récepteur est représentée par la triode-penthode ECF1. La partie penthode amplifie en haute fréquence, l'élément triode assure la détection. Le signal basse fréquence est recueilli aux bornes de la résistance de charge d'anode. Un filtre, constitué par une résistance de 10.000 ohms et deux condensateurs de 100 pF, empêche la haute fréquence de pénétrer dans les circuits basse fréquence. Le potentiomètre P_2 permet de doser la sensibilité de l'amplificateur. Ce potentiomètre peut être réglé une fois pour toutes en un lieu de réception donné; le volume sonore sera réglé au moyen du potentiomètre du récepteur de radiodiffusion à la prise pick-up duquel est connecté notre détecteur.

La capacité interne de la lampe, ajoutée à la capacité entre connexions, suffit à créer un couplage anode-grille qui crée une fâcheuse tendance à la production d'oscillations spontanées. De tels « accrochages » peuvent, en général, être aisément évités.

La base de temps « lignes » est du type dit « à lampe de symétrie ». La courbe qui représente la tension de charge d'un condensateur à travers une résistance en fonction du temps, est une exponentielle; si l'on

utilisait cette tension pour le balayage, les images obtenues accuseraient un manque de linéarité, c'est-à-dire qu'une personne se déplaçant dans le cadre de l'image apparaîtrait plus mince dans la partie gauche que dans la partie droite. Si aucune précaution n'était prise pour la déviation verticale, cette personne, vue en pied, aurait une tête aplatie dans le sens de la hauteur.

La lampe de symétrie utilisée ici est une penthode EF9 montée en triode. La courbe I_a/V_g de cette lampe a ainsi le même aspect que la courbe de charge du condensateur. C'est cette propriété qui est utilisée pour compenser la distorsion causée par la tension de charge. Une fraction de celle-ci est appliquée, par l'intermédiaire d'un diviseur de tension à capacités (650 et 1.500 pF) jouant également le rôle de condensateur de charge, à la grille du tube EF9. Une des plaques de déviation reçoit la tension de charge, et l'autre la fraction amplifiée de cette tension, déphasée de 180° , qu'on recueille aux bornes du circuit anode de la lampe de symétrie. La valeur fixée pour la polarisation de cette lampe permet de situer le point de fonctionnement à sa position optimum.

Ce réglage est fait sur la mire passée par l'émetteur. Il faut obtenir une égalité de longueur pour les carrés situés à gauche et à droite de l'écran. En général, une valeur voisine de 2.000 ohms convient pour la résistance insérée entre cathode et masse.

Les capacités de liaison doivent être choisies à fort isolement et de très bonne qualité.

La base de temps pour la déviation verticale est du type dit « à penthode série ». Une seule des deux plaques avant du tube DG7-2 est accessible. Cette paire est corrigée pour la déviation asymétrique et elle est moins sensible; c'est sur elle que nous travaillons pour la déviation verticale, qui demande la plus faible amplitude. La penthode EF9 remplace ici la résistance placée d'habitude entre la source et le condensateur à charger, étant traversée par un courant constant (caractéristique I_a/V_a). Cette penthode assure une charge linéaire du condensateur, donc une déviation du spot qui est proportionnelle au temps.

Le potentiomètre P_6 , qui permet de modifier le potentiel de l'écran du tube EF9, offre la possibilité de régler la résistance interne de la penthode, donc le produit RC et, par conséquent, la fréquence de l'oscillation.

La liaison à la plaque de déviation du tube DG7-2 est assurée par une capacité de forte valeur (0,5 μ F) à haut isolement; un courant de fuite d'une capacité de liaison amène une déviation permanente du cadre balayé qui, si elle est par trop importante, ne peut pas être compensée par les dispositifs du cadrage.

Dans les deux bases de temps, l'amplitude est réglée au moyen de deux potentiomètres qui permettent de doser la polarisation des thyratrons. Pour la base de temps « lignes », ce réglage est obtenu par un potentiomètre placé dans le circuit de la cathode du thyatron, alors que pour la base de temps donnant la déviation verticale, ce potentiomètre est placé aux bornes de la source d'alimentation des anodes; la résistance de charge étant entre cathode et masse, il faut que la grille puisse être portée à un potentiel assez élevé par rapport à ce point.

La séparation des signaux de synchronisation entre eux s'opère par l'action de la petite capacité de 10 pF qui transmet le signal bref de fin de ligne à la grille du thyatron « lignes » intéressé, et par l'action de l'ensemble constitué par la résistance de 500.000 ohms et la capacité de 3.000 pF pour la fréquence du balayage vertical.

Il faut noter que le thyatron de cette dernière base de temps est chauffé par un enroulement séparé; on procède ainsi en tenant compte du fait que sa cathode est à un potentiel élevé par rapport à la masse.

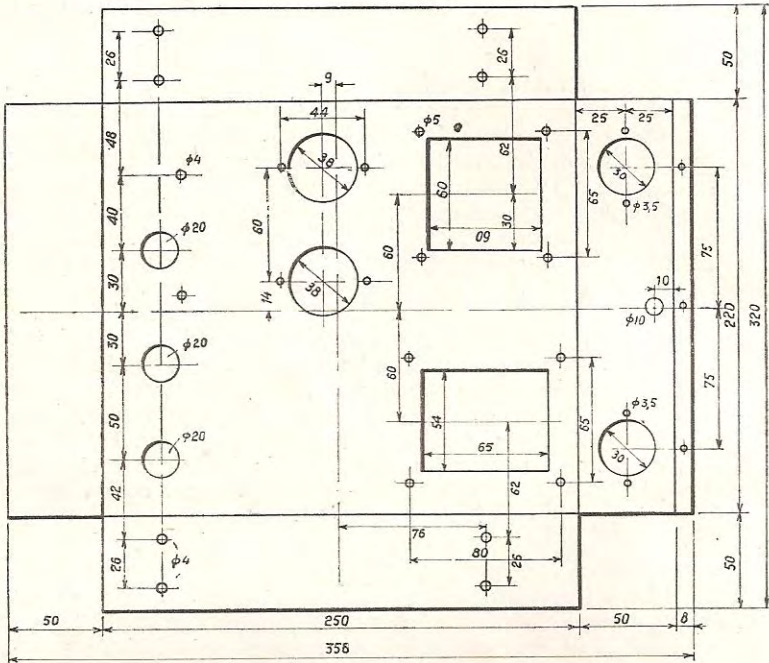


FIG. 18. — Plan de perçage du châssis d'alimentation.

Les résistances de 400 et 500 ohms, insérées dans le circuit d'anode des thyatron, ont pour fonction de limiter à la valeur permise le courant de décharge du condensateur à travers la résistance interne du thyatron au moment de l'ionisation. Des résistances de 2.000 et 10.000 ohms sont insérées dans les circuits de grille pour limiter le courant de grille.

Le dispositif d'alimentation des récepteurs et des bases de temps est classique : il faut 260 volts pour le premier ensemble et 400 pour le second, d'où la présence d'une cellule de découplage constituée par une résistance de 2.200 ohms et un condensateur de 32 μ F.

Pour obtenir la tension de 800 volts nécessaire à l'alimentation du tube DG7-2, nous avons pensé qu'il était plus économique de placer une seconde source en série avec celle dont nous venons de parler.

Un transformateur T_2 fournit, avec la valve 1876 pour le redressement, la tension voulue avec le débit réduit demandé par le tube et le diviseur de tension. Des capacités classiques de 0,5 μ F suffisent pour la constitution de la cellule de filtre.

Les deux enroulements nécessaires au chauffage du tube et du thyatron de la base de temps donnant la déviation verticale, sont établis sur ce transformateur.

Le diviseur à résistances, qui fournit les tensions demandées par l'anode A_1 et le Wehnelt, comporte aussi un dispositif de cadrage constitué par deux résistances de 25.000 ohms et les deux potentiomètres P_7 P_8 . L'anode A_2 , ainsi qu'une plaque de chacune des paires, est reliée au

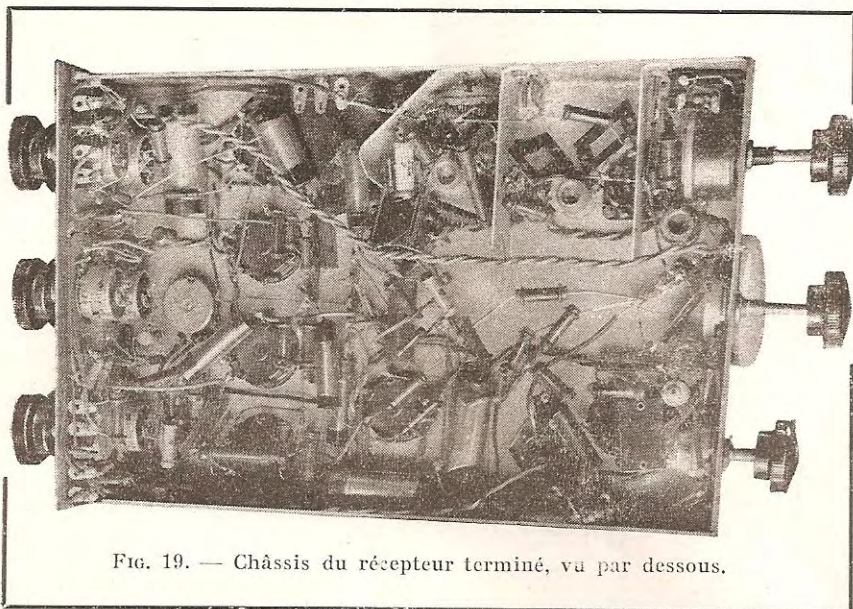


Fig. 19. — Châssis du récepteur terminé, vu par dessous.

centre du système; quand les curseurs des potentiomètres sont exactement à mi-course, les quatre plaques sont au même potentiel. En déplaçant les curseurs dans un sens ou dans l'autre, il est possible d'amener l'une des plaques à un potentiel plus positif ou bien plus négatif que son vis-à-vis, donc d'entraîner le faisceau d'électrons en dehors de sa position initiale.

Le spot n'apparaît pas toujours au centre de l'écran, à cause de la construction même du tube; d'autre part, les capacités de liaison aux bases de temps peuvent présenter des fuites; le courant de fuite passant par les résistances de $2\text{ M}\Omega$ amène un déplacement du faisceau. Les potentiomètres P_7 P_8 servent à rétablir un centrage correct du spot sur l'écran.

Disposition de l'ensemble.

Un châssis est prévu pour l'alimentation; son plan de perçage est donné figure 18. Ce châssis constitue la base de l'appareil. L'ensemble est montré par la photographie de la page 41. Le châssis récepteur vu par-dessous est représenté figure 19.

Le plan de perçage du châssis des récepteurs est donné figure 20. Ce châssis est supporté par quatre montants qui élèvent sa platine supérieure à 15 cm au-dessus de la platine supérieure du châssis d'alimentation. Cette distance, ainsi que l'emplacement, l'orientation et le sens de branchement des primaires des deux transformateurs, ont été étudiés de façon que le rayonnement des transformateurs ne puisse pas perturber le fonctionnement du tube à rayons cathodiques.

Les boutons de commande des réglages auxiliaires sont situés à

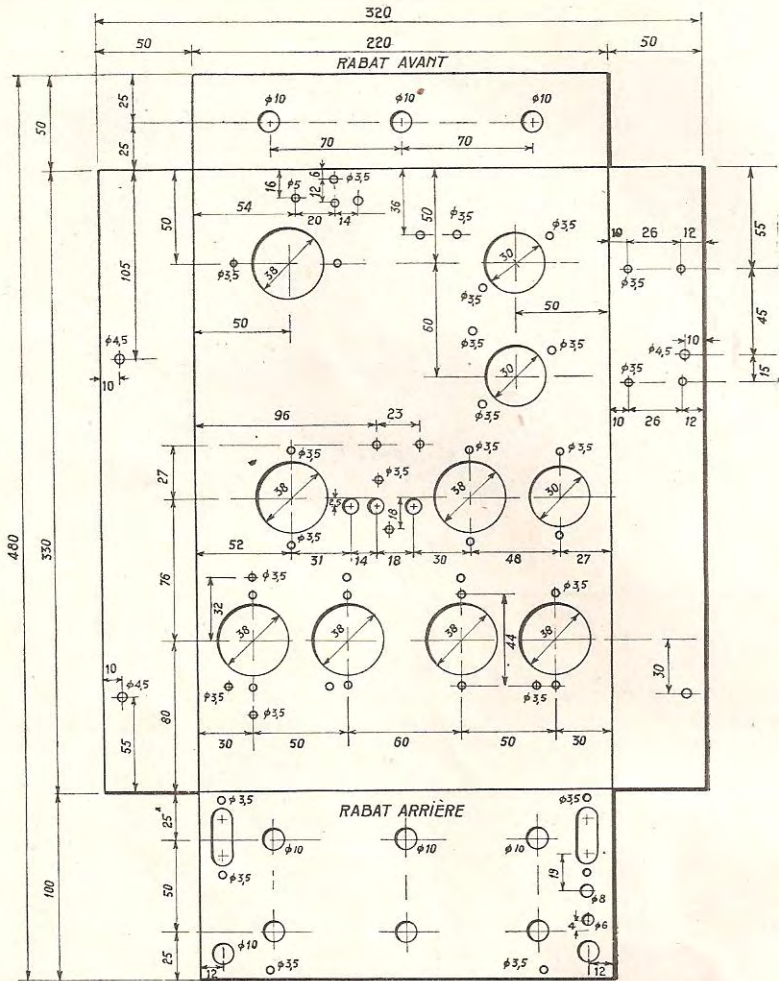


FIG. 20. — Plan de perçage du châssis du récepteur son et image avec ses bases de temps.

l'arrière du châssis. Leur manipulation n'étant pas fréquente, il est préférable qu'ils ne se trouvent pas sur le panneau avant. Il serait plus commode pour les manœuvres qu'ils soient placés sur les côtés et vers l'arrière du châssis, groupés trois à gauche et trois à droite; mais cette disposition rend plus compliquée la mise en coffret de l'appareil.

Le constructeur pourra ici opérer à sa guise, imaginer un système permettant de placer l'ensemble dans le coffret et de laisser accès aux boutons latéraux. Nous proposons celui-ci : fixer les potentiomètres sur une plaquette de tôle pourvue dans ses quatre angles d'un écrou soudé, relier ces potentiomètres par des fils souples à des cosses-relais fixées sur le châssis; découper une fenêtre dans les flancs de la boîte, percer des trous qui tombent en face des écrous soudés; il est ainsi possible de fixer

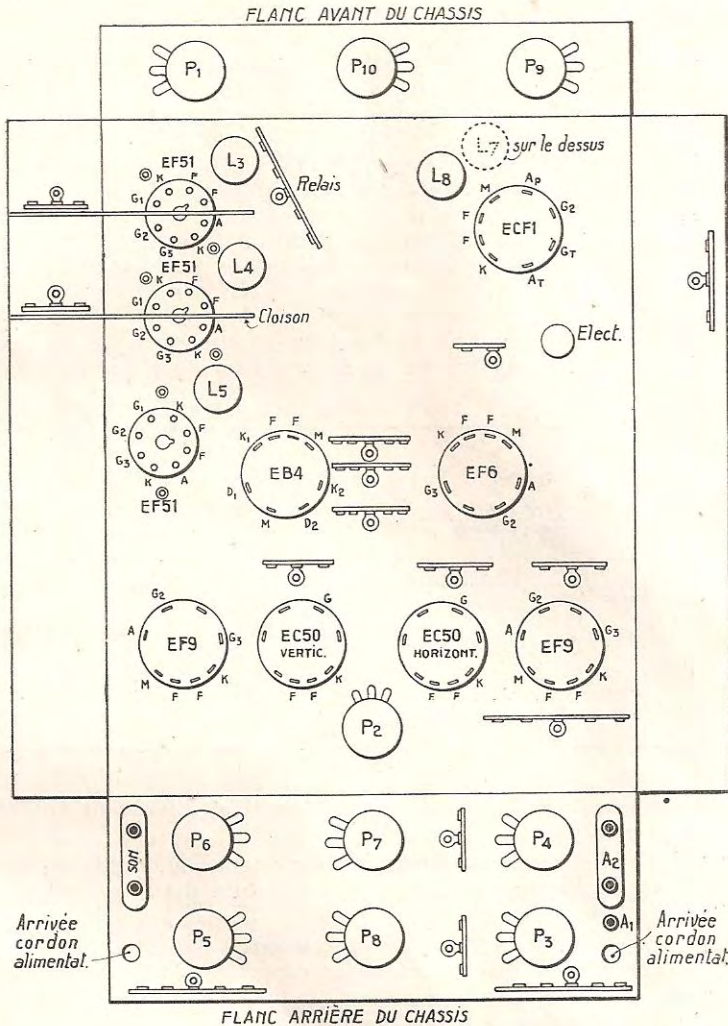


FIG. 21. — Disposition des éléments constitutifs et des blindages du châssis du récepteur vu par dessous.

par quatre vis la plaque de tôle. Un procédé plus pratique consiste à découper, dans la partie arrière des flancs, des dégagements dont la surface permet le logement des trois potentiomètres, fixés sur les côtés du châssis, dans la région des bases de temps, à enfile l'appareil dans sa boîte et à rapporter, fixé sous un cache, le morceau découpé. On peut aussi utiliser des prolongateurs d'axes. Au point de vue construction, la fixation à l'arrière est évidemment la plus simple.

Le montage.

Fixer les différents éléments en se reportant aux plans donnés qui indiquent les emplacements des supports de lampes, cloisons, pla-

quettes pour les bouches de raccordement, potentiomètres, transformateurs, etc... (fig. 21).

Ensuite, procéder méthodiquement au câblage, en commençant par les circuits de chauffage. Suivre le schéma général depuis les prises d'antenne jusqu'au Wehnelt. Ne pas passer au deuxième étage tant que le premier n'est pas achevé et vérifié. Bien examiner les sorties d'électrodes des lampes; elles sont toujours représentées vues par dessous.

S'inspirer des principes généraux déjà indiqués. On peut utiliser un fil blindé classique pour la liaison entre la résistance de charge de 100.000 ohms de l'élément triode ECF1 et la double-prise son.

Les spires de couplage L_2 seront reliées aux spires de couplage L_6 par le fil ayant servi à leur confection, et qui sera torsadé sur toute sa longueur.

La liaison entre les sorties de L_1 et les douilles A_2 situées à l'arrière du châssis est réalisée au moyen de deux fils torsadés qui traversent le

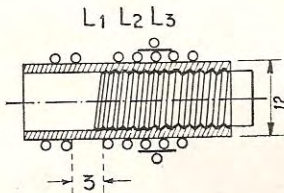


Fig. 22. — Montage des bobines du circuit antenne.

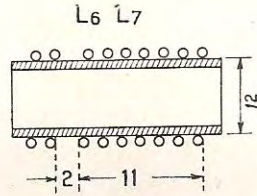


Fig. 23. — Montage des bobines L_6 et L_7 .

châssis dans le sens de la longueur en passant au niveau de l'extrémité des cloisons, près de l'axe du châssis.

La prise pour l'antenne quart d'onde rejoint la douille A_1 par un conducteur logé dans une gaine blindée de grand diamètre, genre câble pour descente d'antenne.

Avant de commencer le montage, le temps passé à vérifier soigneusement et à classer les résistances et les capacités n'est pas toujours du temps perdu.

Les bobines sont représentées figures 22 et 23.

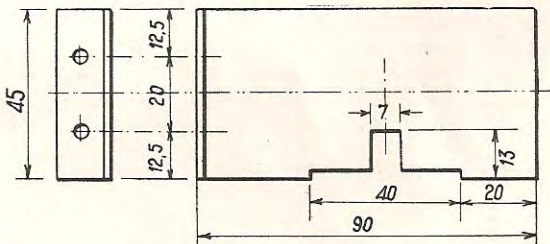


Fig. 24. — Cloison de séparation de sortie et d'entrée d'un amplificateur, H.F.

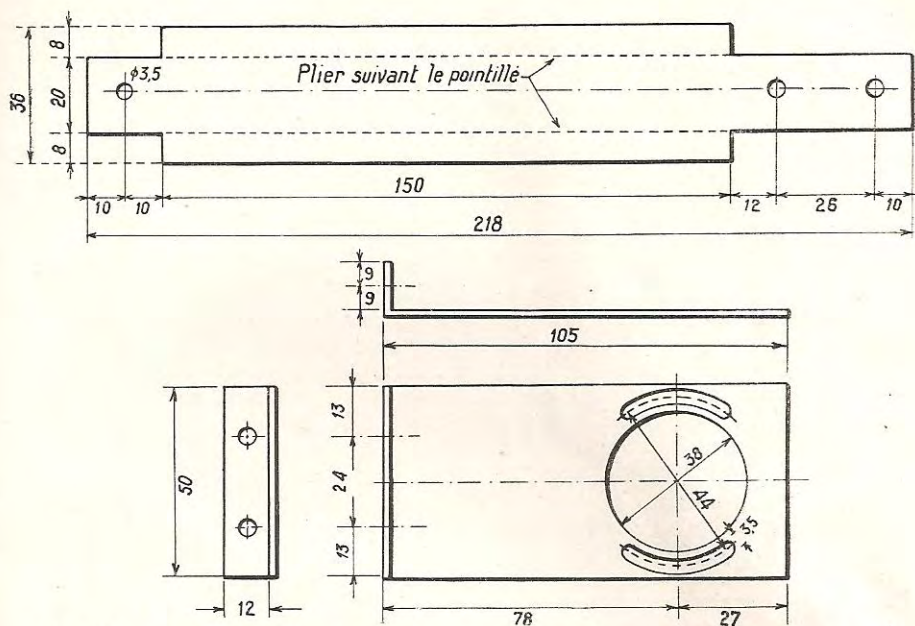


Fig. 25. — (En haut) : Un des quatre montants verticaux supportant le châssis récepteur. — (En bas) : Equerre du tube avec le trou pour le support.

Le support du tube DG7-2 sera orienté de façon que les cosses « filament » se trouvent du côté gauche quand on regarde ce support côté cosses.

La figure 24 représente une cloison de séparation de châssis; on voit le découpage aménagé pour le support de lampe et le guide.

La figure 25 montre un des quatre montants verticaux et le support du tube, avec le trou pour le support. Deux chemins circulaires permettent d'orienter le support. Un support avant sera confectionné dans du carton rigide.

Le bouchon de raccordement gauche porte les connexions : « négatif », + 260, + 400, + 800. Le bouchon de droite, lui, porte les connexions : chauffage DG7-2, EC50 image, chauffage 6,3 volts; ce dernier cordon sera exécuté en fil de très forte section ou en fil doublé.

Mise au point.

MESURES STATIQUES. — Eliminer le tube à rayons cathodiques et la valve 1876 et procéder aux mesures statiques des tensions à l'aide d'un bon voltmètre à résistance interne élevée. (Les valeurs relevées l'ont été avec un voltmètre de 1.330 ohms par volt.)

Commencer par mesurer la tension de chauffage, puis la tension à la sortie de la cellule de filtre; si cette tension est nulle ou anormalement basse, faire une mesure à l'entrée du filtre; si là aussi la tension est faible, voir le condensateur électrolytique, la valve, le câblage. Eliminer la valve et mesurer la tension alternative entre chaque anode et la masse; si l'on

trouve une valeur différente d'un côté par rapport à l'autre, on peut conclure à un court-circuit d'une moitié du secondaire.

Dans le cas où c'est seulement après le filtre qu'on trouve une tension très faible, on peut conclure à un court-circuit dans la partie « base de temps ». Procéder par élimination, déconnecter successivement une base de temps, puis l'autre, débrancher un circuit, le remettre, cela en observant toujours le voltmètre connecté en permanence; opérer rapidement pour réduire le temps de surcharge. S'aider des valeurs de courants et de tensions mentionnées sur le schéma général.

L'évaluation par un toucher rapide de l'élévation de température d'une résistance peut aussi renseigner utilement.

Les opérations que nous venons de décrire seront à effectuer dans la partie « récepteur » si c'est la tension mesurée à la sortie de la résistance qui l'alimente qui est trouvée nulle ou très faible. Une tension nulle est l'indice d'un court-circuit franc, généralement contact avec la masse. Une liaison relais-masse peut être établie par une bavure de soudure, une capacité de découplage claquée. Une tension faible peut venir d'un court-circuit, après une résistance de découplage par exemple.

Les valeurs mesurées ne concorderont pas toujours exactement avec les valeurs indiquées sur le schéma; cela est normal, car les courants des lampes du même type ne sont pas absolument identiques, et, de plus, la précision et la consommation du voltmètre interviennent. Les nombres indiqués fournissent un ordre de grandeur; une différence de plus ou moins 10 % n'empêchera pas l'appareil de fonctionner, mais il sera bon d'en élucider la cause.

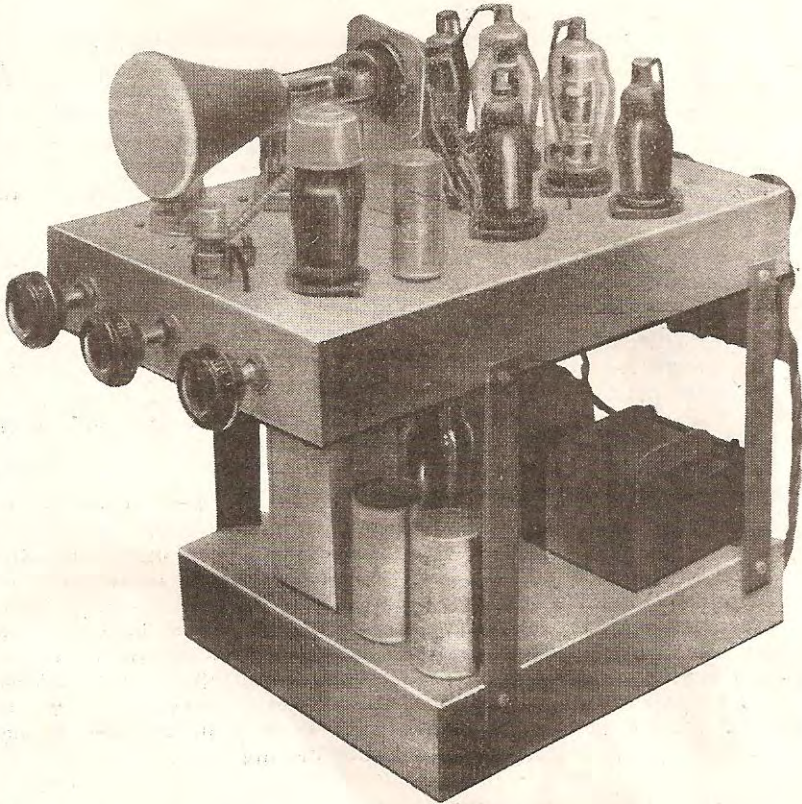
On procédera à la vérification de la valeur de la résistance insérée dans le circuit douteux, par une mesure classique. Il peut y avoir une erreur de marquage, ou le constructeur peut avoir confondu deux couleurs mal définies par la peinture, par exemple un point orange et un point jaune; une résistance de 500.000 ohms peut ainsi être mise à la place d'une résistance de 50.000 ohms.

Mettre en place la valve 1876; le voltmètre étant branché sur sa sensibilité la plus élevée (750 volts), mesurer la tension fournie par la source auxiliaire aux bornes du condensateur de 0,5 μ F de la sortie du filtre propre à cette alimentation; la lecture doit se rapprocher de 350 à 400 volts. Si la tension est nulle ou faible, opérer comme il a été indiqué ci-dessus pour l'alimentation principale.

Vérifier enfin le courant dans le diviseur de tension qui alimente le tube.

PREMIERS ESSAIS AVEC LE TUBE. — Mettre en place le DG7-2, observer l'écran du tube en manipulant le potentiomètre P_{10} . Une fois la cathode chaude, on doit voir apparaître une surface verte sur l'écran; elle est l'indice du fonctionnement de l'alimentation auxiliaire et des bases de temps. Si la manœuvre de P_{10} combinée avec celle de P_9 ne permet pas d'illuminer l'écran, il faut voir si la tension auxiliaire est bien connectée en série avec la tension alimentant les bases de temps; la mesure du courant dans le pont diviseur nous aura du reste déjà fixés à ce sujet.

Les sources de tension fonctionnant, si l'on n'obtient pas une surface verte sur l'écran, mais seulement un trait horizontal, la base de temps donnant la déviation verticale ne fonctionne pas. Une modification de la position du bouton de P_5 ou de P_6 peut déclencher sa mise en marche. Si, manœuvrant rapidement P_6 , on observe un déplacement du trait dans le sens vertical, c'est que la liaison entre base de temps et tube est cor-



Le récepteur de télévision
modèle « BABY »
terminé et en ordre de marche

recte, mais qu'une erreur de montage doit exister dans cette base de temps.

Quand un trait vertical apparaît seul sur l'écran, c'est évidemment que la base de temps donnant la déviation horizontale est en panne. Si une surface lumineuse apparaît, mais est de très faible largeur, il est probable que les circuits de la lampe de symétrie sont à incriminer; examiner ces circuits.

Il est recommandé de toujours travailler à lumière réduite; ne jamais laisser un trait, et à plus forte raison un point, sur l'écran, sous peine de brûlure de la couche sensible.

On peut procéder à un essai du fonctionnement du circuit de concentration, en arrêtant la base de temps verticale par exemple, et cela en déconnectant l'anode du thyatron. Un trait horizontal apparaît alors sur l'écran. Chercher à obtenir une bonne luminosité et une épaisseur minimum du trait par la manœuvre de P_{10} et de P_9 ; ces deux potentiomètres ne doivent pas être à bout de course quand ce résultat est atteint, sinon il faudrait changer les résistances fixes qui encadrent le potentiomètre qu'on éprouve le besoin de « pousser plus loin ».

Couper les deux bases de temps et procéder au contrôle du branchement correct du primaire des transformateurs. *Opérer très rapidement*; ne faire apparaître le spot que lorsque l'instant de l'observation est arrivé. Le spot doit être parfaitement rond si aucun champ extérieur ne vient perturber le faisceau d'électrons. On peut, pour cet essai, souder un fil qui réunit les trois plaques de déviation à A_2 . Si le spot présente l'aspect d'une petite comète ou virgule, inverser le sens de branchement de l'un des primaires. Ces essais seront évidemment faits alors que les châssis sont réunis par les quatre montants.

PREMIERS ESSAIS SUR L'ÉMISSION. — Ces essais ayant donné satisfaction, on peut encore, avant de faire une expérience sur l'image, essayer le récepteur vision « au son ». Brancher l'antenne, connecter un casque ou la prise pick-up d'un récepteur (par un cordon blindé) entre la prise Wehnelt et la masse. Régler les noyaux plongeurs de façon à entendre les signaux de synchronisation (son ronflé à 50 Hz). Faire un essai semblable côté récepteur son, régler les condensateurs ajustables pour entendre l'émission de la Tour Eiffel. Si le son spécial produit par les signaux de synchronisation est fortement perçu au casque et que les balayages fonctionnent, il est probable que l'image pourra être reçue après réglage précis des circuits.

REGLAGE DES CIRCUITS. — Commençons par les circuits du récepteur vision. Connecter entre la prise Wehnelt et la masse un voltmètre (sensibilité 7,5 V) pour tensions alternatives, type à forte résistance interne. Si les signaux ont été perçus au casque, le voltmètre doit dévier. Effectuer un réglage précis de chacun des trois circuits de façon à obtenir la déviation maximum de l'aiguille du voltmètre. Le potentiomètre P_1 poussé à fond, l'amplificateur haute fréquence ne doit pas accrocher; un accrochage se traduit sur l'écran par des déchirements prononcés de la trame.

Il faut, avant d'aller plus loin, se débarrasser de cet accrochage. Pour cela, vérifier les masses et, si besoin, doubler une ou deux capacités de découplage par des capacités dont le retour vers la masse sera essayé en un point autre que celui où est connectée la capacité déjà en place; essayer de déplacer les masses.

Une fois les réglages terminés, couler une goutte de cire dans le mandrin pour coller le noyau.

Passons maintenant aux circuits du *récepteur son*. Connecter la prise « son » aux douilles pick-up d'un récepteur de radiodiffusion. Brancher, à travers une capacité de $0,1 \mu\text{F}$, le voltmètre placé sur la position « alternatif » et sur la sensibilité 150 volts, aux bornes du primaire du transformateur du haut-parleur. Profiter de l'émission de la note musicale à fréquence constante pour régler les deux condensateurs ajustables, de façon à obtenir le maximum de déviation du voltmètre.

Si l'on entend, en même temps que la note musicale, une note ronflée à 50 Hz, on pourra placer un circuit résonnant série, accordé sur 46 MHz, accord correspondant à la disparition de la note ronflée, entre la quatrième spire (en partant de la plaque) et la masse de la bobine L_8 . Ce circuit est constitué par un condensateur ajustable de 30 pF et par une bobine de 12 spires de fil 0,8 mm, espacées de 0,8 mm, enroulées sur un tube de carton bakélinisé de 12 mm de diamètre; longueur du bobinage : 23 mm.

COMMENT OBTENIR L'IMAGE. — Il est préférable de procéder aux réglages sur les émissions de mires, et cela tout d'abord en raison de la commodité du travail. Mais il y a, de surcroît, une raison psychologique : l'attention de l'observateur n'est pas détournée par l'attrait du spectacle. De plus, il est facile de voir immédiatement si les plaques de déviation sont branchées dans le sens convenable. Quand on voit les chiffres à l'envers, il faut changer l'une pour l'autre les connexions des plaques donnant la déviation horizontale.

Il est possible, suivant la position dans laquelle se trouvent les potentiomètres P_3 P_4 P_5 P_6 , que l'image se dessine assez nettement sur l'écran, mais il se peut aussi que quelques traces noires mobiles apparaissent seulement. Le Wehnelt répond bien à la modulation, mais les fréquences sur lesquelles sont réglées les bases de temps sont trop éloignées des fréquences des signaux de synchronisation pour que ceux-ci provoquent le « verrouillage » indispensable. Il faut retoucher principalement les potentiomètres P_3 P_5 , et cela très lentement; il arrive un moment où le « verrouillage » se produit, l'image de la mire paraît.

Régler alors le format à l'aide de P_4 P_6 , retoucher si besoin est P_3 P_5 , puis régler le cadrage. Si un glissement se produit dans le sens vertical, retoucher P_5 . Si un déchirement se produit dans le sens horizontal, retoucher P_3 . Au cas où le verrouillage ne se produit pas, réviser les circuits des systèmes séparateurs et des thyatron.

Le récepteur est prêt pour la réception du spectacle si les chiffres qui numérotent les carrés apparaissent nettement inscrits en noir sur vert pâle et si les douze carrés se dessinent sans distorsion sur l'écran. (Il ne peut être question d'appliquer les tests de fréquence contenus dans les carrés, avec une image aussi petite.)

Bien régler le contraste de l'image en observant la bande divisée en carrés de tons dégradés qui est dans certaines transmissions fixée au centre du panneau. Le contraste se règle par la manœuvre des boutons de P_1 et de P_{10} ; ce réglage sera à retoucher selon les spectacles transmis. La netteté de l'image peut être améliorée en amenant P_9 à la position qui correspond à la concentration la meilleure.

L'instant est venu d'entreprendre les essais sur le lieu le plus propice au bon rendement de l'antenne. Il est possible que, par suite d'un emplacement mal choisi, les chiffres apparaissent doublés. Il faut promener l'antenne et chercher à obtenir la disparition de ces doublages. On fera encore une observation sur le spectacle avant de fixer définitivement.

vement l'antenne. Lire à ce sujet les conseils d'installation donnés dans un autre chapitre.

Un poste émetteur de télévision comprend des circuits très complexes, des lampes, des résistances en nombre beaucoup plus important qu'un récepteur. Les techniciens de l'émission font parfois des tours de force pour assurer les émissions; de plus, ils cherchent toujours à améliorer la qualité de notre émetteur national. Il peut arriver qu'une émission soit un peu défectueuse, particulièrement côté synchronisation. Il ne faut donc pas porter un jugement sur un récepteur à la suite de la première séance. Et il ne faut pas non plus dire du mal des techniciens de l'émission, qui font souvent des prodiges avec les moyens très insuffisants qu'ils ont à leur disposition.

Deux moyens peuvent être conseillés au constructeur pour augmenter la sensibilité du récepteur décrit, lorsqu'il a acquis la certitude que tous les circuits sont corrects et bien au point. Il peut porter à 5.000 ou 10.000 ohms la résistance de fuite de grille du second tube EF51; et d'autre part, placer en parallèle sur la résistance de 150 ohms du circuit cathode de l'étage vidéo-fréquence, un condensateur de 500 ou 1.000 microfarads 12 volts. Une sensibilité insuffisante se traduit par une image pâle.

TELEVISEUR AVEC TUBE DE 9 CM.

Le schéma.

Le tube DG9-3 permet d'obtenir une image d'un format un peu plus grand que celui de l'image reçue sur l'écran du tube DG7-2; on obtient, en effet, 54×72 mm au lieu de 42×56 mm. Ce gain, assez appréciable, est obtenu sans grandes complications et à peu de frais.

Le schéma de la partie récepteur comme celui des bases de temps demeure inchangé. Le transformateur de l'alimentation auxiliaire doit ici fournir une tension plus élevée de 200 volts, les condensateurs du filtre être mieux isolés, et le diviseur de tension d'alimentation du tube doit être modifié (fig. 26).

Les réglages à effectuer sur les circuits seront réalisés selon les procédés décrits précédemment. La présence de la capacité de 2.000 pF en parallèle sur la résistance du circuit cathode du tube EF51 équipant l'étage vidéo-fréquence, assure une correction qui vient, sur les fréquences élevées, compenser la perte due à la sélectivité des circuits haute fréquence. De ce fait, la courbe de réponse totale du récepteur est très satisfaisante; le gain sur un demi-mégahertz a encore la même valeur que le gain à 1 MHz; la bande de fréquences amplifiée est largement suffisante pour les dimensions de l'image obtenue.

Disposition de l'ensemble.

La disposition des éléments peut demeurer la même que celle qui a été adoptée pour le récepteur précédent. Les plans de perçage du châssis conservent leur valeur; des trous ont été prévus pour la fixation de la plaquette de tôle portant le support du tube, qui est représentée figure 27.

L'écran du tube va se trouver très loin en avant du châssis. Nous avons préféré conserver cette disposition, afin que le tube soit le plus éloigné possible des transformateurs. La hauteur des montants sera portée de 15 cm à 25 cm; si, malgré cela, le champ rayonné par les transformateurs venait encore influencer le faisceau d'électrons, ce dont on s'aperçoit, rappelons-le, à l'aspect du spot, qui n'est pas circulaire, il faudrait placer le tube dans un blindage en métal spécial. Une autre solution consiste à séparer nettement l'alimentation de l'ensemble.

Pour faciliter la manœuvre des boutons commandant les trois potentiomètres placés à l'avant du châssis, on adaptera sur les axes de ces organes des prolongateurs d'axes qui seront assez longs pour permettre la fixation des boutons lorsque l'appareil sera mis dans son coffret.

Le tube sera supporté dans sa partie avant au moyen d'une plaquette de contre-plaqué mince, par exemple, dans laquelle un trou aura été découpé; elle sera fixée sur le châssis au moyen d'une petite équerre métallique.

Téléviseurs avec tubes de 22 ou 31 cm de diamètre

Le schéma.

GENERALITES. — Que l'équipement soit réalisé avec un tube MW-22-5 ou avec un tube MW-31-6, on pourra utiliser le même récepteur, les mêmes bases de temps et la même alimentation.

Le schéma publié pages 56 et 57 (fig. 28) est très simple dans sa partie récepteur proprement dit; il diffère du schéma donné précédemment tout d'abord en ce qu'il comporte un étage haute fréquence en plus, puis parce que ses circuits sont plus amortis et qu'ils sont accordés sur des fréquences différentes. Le canal « son » est complet; il a été réalisé avec les moyens les plus simples. Cet appareil permet une

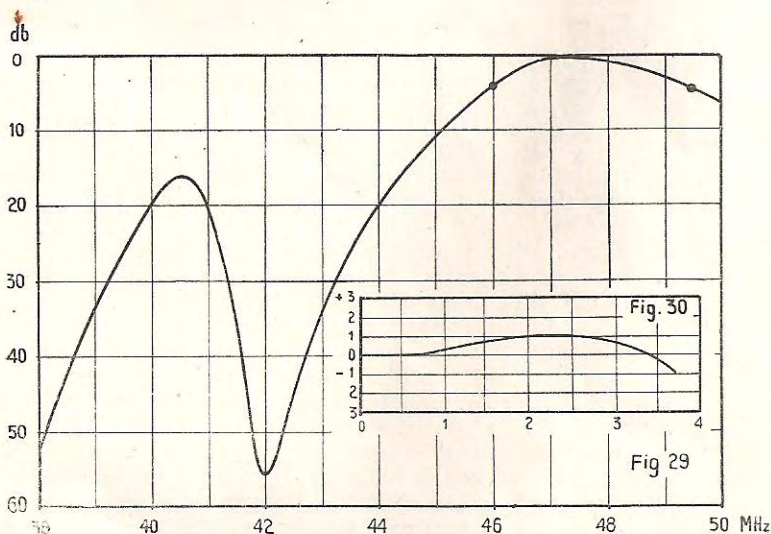


Fig. 29. — Courbe de réponse en haute fréquence.

Fig. 30. — Courbe de réponse de la partie vidéo-fréquence.

réception satisfaisante dans plusieurs localités situées à une trentaine de kilomètres de la Tour Eiffel. Des images d'une grande qualité (mire 11-12) et très stables sont obtenues sans difficulté.

Nous donnons (fig. 29) la courbe de réponse haute fréquence; il faudra, lors des réglages, chercher à la reproduire. La courbe qui est dessinée figure 30 est celle de la partie vidéo-fréquence entière.

Comme le montre le schéma général, le dispositif de déviation est du type à haute impédance; les tensions de relaxation sont engendrées par des thyatron à l'hélium, tubes qui nous ont toujours donné satisfaction.

La très haute tension est fournie par un transformateur et une valve, procédé le plus simple et le plus sûr. Le transformateur haute tension est un organe délicat à construire; il doit être acheté chez un fabricant ayant une grande expérience de cette catégorie de transformateurs.

ETUDE DU SCHEMA. — Comme dans le montage du récepteur à deux étages haute fréquence décrit précédemment, l'accord des circuits se fait sans l'aide de condensateurs variables. Le circuit de couplage d'antenne est semblable.

Les variations de la capacité et de la résistance d'entrée des lampes, dues à la modification du potentiel des grilles lors du réglage de la sensibilité du récepteur, sont ici éliminées au moyen d'un dispositif potentiométrique placé en parallèle sur le potentiomètre P_1 ; grâce à lui, la tension de la grille G_3 varie dans les mêmes proportions que la tension de la grille G_1 .

Les circuits L_7 -CV et L_8 -CV, réglés sur 42 MHz, sont destinés à éliminer toute composante de tension de cette fréquence dans le canal vision : ces circuits résonnants série constituent un court-circuit à cette fréquence. De plus, ils contribuent à rendre assez abrupt le flanc de la courbe de sélectivité. Le circuit L_{15} -CV du canal « son » joue le même rôle d'éliminateur pour la fréquence de 46 MHz; il évite que les signaux de synchronisation détectés soient perçus dans le haut-parleur.

La bobine L_9 comme la bobine L_{11} sont les inductances de correction pour la vidéo-fréquence. Leur rôle est de compenser la chute du gain aux fréquences élevées causée par la présence inévitable des capacités parasites : celles des lampes et du câblage, qui sont placées en parallèle sur la charge de la diode ou résistance de détection et sur la charge d'anode de l'étage vidéo-fréquence.

La valeur exacte de ces bobines doit être déterminée sur le châssis même; elle est fonction des capacités parasites; nous donnons ici des valeurs approchées.

La bobine d'arrêt L_{10} a pour mission d'éviter que la tension de haute fréquence pénètre dans les circuits du tube vidéo-fréquence; ce dernier a une polarisation bien déterminée et fonctionne avec contre-réaction d'intensité. Aucun condensateur ne shunte la résistance du circuit de cathode; au cas où la réception serait, après mise au point et recherches, jugée par trop faible, signalons qu'un gain important peut être obtenu en shuntant cette résistance par une capacité de 1.000 microfarads (12 volts).

Un des éléments de la double diode sert à assurer la fonction séparatrice, conjointement avec la penthode EF6, alors que le second élément sert à la restitution de la composante continue.

Le récepteur prélève la tension de fréquence 42 MHz à l'aide de la bobine L_2 couplée à l'antenne. Cette bobine est simplement constituée par une spire qui termine la bobine L_{12} . Le fil « chaud » passe dans

un souplis blindé dont la gaine métallique sert de second conducteur pour L_2 et est mise à la masse.

Les circuits sont ici accordés par des condensateurs ajustables à air ou du type céramique. La résistance et la capacité de détection seront de préférence logées dans un « chapeau de lampe » métallique, la jonction avec la bobine L_{14} se faisant par une gaine blindée.

Le dosage du volume sonore se fait à l'aide du potentiomètre P_2 , qui permet de régler au mieux le potentiel écran de la lampe détectrice.

Les circuits de séparation incorporés dans le câblage à proximité des grilles des thyratrons sont classiques. Les potentiomètres P_3 , P_5 servent au réglage de la fréquence des oscillations en dents de scie, alors que les potentiomètres P_4 , P_6 servent à ajuster leur amplitude à la valeur exigée par le format de l'image.

Les résistances de 300 ohms insérées dans les circuits-plaque des tubes EC50 ont pour fonction de limiter le courant de décharge des capacités dans les thyratrons. Deux penthodes 4654 reçoivent les tensions en dents de scie et alimentent les bobines de déviation. Des résistances de 100 ohms ont été prévues dans les circuits de grille, et des résistances de 30 ohms dans les circuits écran et anode de ces penthodes, et cela en vue d'éliminer les risques d'entrée en oscillation des circuits constitués par les connexions.

Le courant d'alimentation des anodes des 4654 est amené à travers des bobines d'arrêt à fer dont l'impédance doit être grande aux fréquences de travail en comparaison de celle des bobines de déviation. Côté « image » : 10 henrys (45 mA); côté « lignes » : 5 henrys (80 mA); résistances inférieures à 100 ohms.

Un certain courant continu passe par les bobines de déviation; la tension qui l'engendre est prélevée entre les points « anode » des bobines d'arrêt et des chaînes potentiométriques contenant les potentiomètres P_7 , P_8 . Le déplacement du curseur de ces organes amène une variation du débit continu qui traverse les bobines, d'où modification du cadrage de l'image. Il y aura peut-être lieu de retoucher quelques valeurs de résistances dans ces chaînes, en fonction de la résistance ohmique des bobines d'arrêt à fer.

La résistance fixe insérée dans le circuit anode de la 4654, côté déviation verticale, est constituée par le groupement en série de deux résistances de 2.000 ohms, 4 watts; elles constituent, avec l'élément ajustable bobiné de 1.000 ohms, le dispositif de réglage de la linéarité verticale. Un condensateur électrolytique de 8 μ F assure la fermeture, pour le courant alternatif, du circuit des bobines de déviation.

Le cadrage horizontal est assuré par un dispositif analogue à celui qui vient d'être décrit pour le sens vertical. La capacité CV, constituée par un condensateur céramique de 25 pF ou par un condensateur ajustable à air de 30 pF monté en série avec un condensateur mica de 50 pF, est à régler sur l'émission; son ajustage permet d'éliminer des barres verticales qui se produisent sur la trame.

Travaillant à haute impédance et à fréquence élevée (11.375 Hz), le circuit de déviation « lignes », qui présente une self-induction assez importante, est le siège de surtensions considérables au moment du retour très rapide du spot. Des oscillations peuvent prendre naissance dans ce circuit; on les élimine en plaçant, en parallèle sur les bobines de déviation, une valve 1883 dont les deux éléments sont branchés en parallèle. Cette valve amortit le circuit et assure le passage de la pointe de courant correspondant au retour. On peut introduire, dans le circuit anode, une résistance qui permettra d'ajuster au mieux la valeur de la résistance totale du circuit.

Une autre solution est adoptée ici : au lieu de dissiper en pure perte de l'énergie dans une résistance, on a introduit dans le circuit plaque 1883 la bobine de concentration calibrée pour produire le champ nécessaire quand elle est parcourue par le courant ainsi récupéré (30 mA).

Si l'on considère comme bornes de la source d'alimentation de la bobine de concentration le curseur du potentiomètre de réglage du courant P_{10} et le pôle positif, on voit que deux chaînes de résistances sont branchées en parallèle sur cette source : d'une part, une fraction du potentiomètre, la bobine de concentration et une résistance de 4.000 ohms; d'autre part, l'autre fraction du potentiomètre et une résistance de 1.000 ohms. Ce double circuit a pour but de limiter l'action du réglage de concentration sur l'amplitude du balayage « lignes ». Nous disons bien *limiter*, car une retouche de la concentration amène la nécessité d'une légère modification de l'amplitude « lignes », et réciproquement. Ainsi, la combinaison décrite présente ce petit inconvénient, mais elle offre l'avantage d'une économie de courant importante sur une alimentation déjà volumineuse.

D'autres procédés peuvent être utilisés pour obtenir le champ nécessaire à la concentration. Le plus simple consiste à brancher la bobine, montée en série avec une résistance, aux bornes de la source de 350 volts ou 400 volts; mais cette source doit fournir les 15 ou 20 mA nécessaires. Un autre procédé consiste à utiliser la bobine de concentration comme résistance de chute de tension entre source et récepteur; le courant passant dans la bobine peut être dosé à l'aide d'une résistance variable montée à ses bornes. Il faut 500 à 600 ampères-tours pour assurer la concentration avec les tubes employés.

Noter que la cathode de la valve 1883 est soumise à des tensions de crête très élevées par rapport à la masse. Il ne saurait être question d'assurer son chauffage autrement que par un enroulement individuel du transformateur, enroulement isolé à 2.500 volts. Certains supports de lampes présentant des défauts dans la matière qui les constitue, il est prudent de pratiquer un petit dégagement à la lime dans la tôle du châssis, du côté des cosses correspondant aux électrodes soumises à de fortes tensions.

Deux sources de haute tension sont prévues. L'une, équipée de la valve 1875, fournit les 5.000 volts nécessaires à la seconde anode du tube à rayons cathodiques. Le filtrage est assuré par un condensateur de 0,1 μ F, 5.000 volts service (tension minimum; il est préférable de doubler cette valeur par mesure de sécurité). Une chaîne de 10 résistances de 1 M Ω , 1 watt, est placée en parallèle sur la capacité.

L'autre source, équipée de deux valves 1883 montées en parallèle, assure l'alimentation des bases de temps et des récepteurs. Une cellule de filtrage, propre à chaque ensemble, a été prévue. Celle du récepteur « son » est constituée par une chaîne de résistances et des capacités. Cette cellule individuelle est indispensable si l'on veut éviter une modulation du Wehnelt par les variations du courant dans les circuits, amenées par les « forte » de la musique ou de la parole.

Observer le sens de branchement de l'enroulement T.H.T. du transformateur : le côté relié à l'anode de la valve est celui qui correspond à l'extérieur du bobinage.

DISPOSITION DES ELEMENTS. — La figure 31 représente le châssis du récepteur vu de dessous et les côtés rabattus. Les éléments dont l'emplacement doit être déterminé avec soin sont dessinés sur ce croquis.

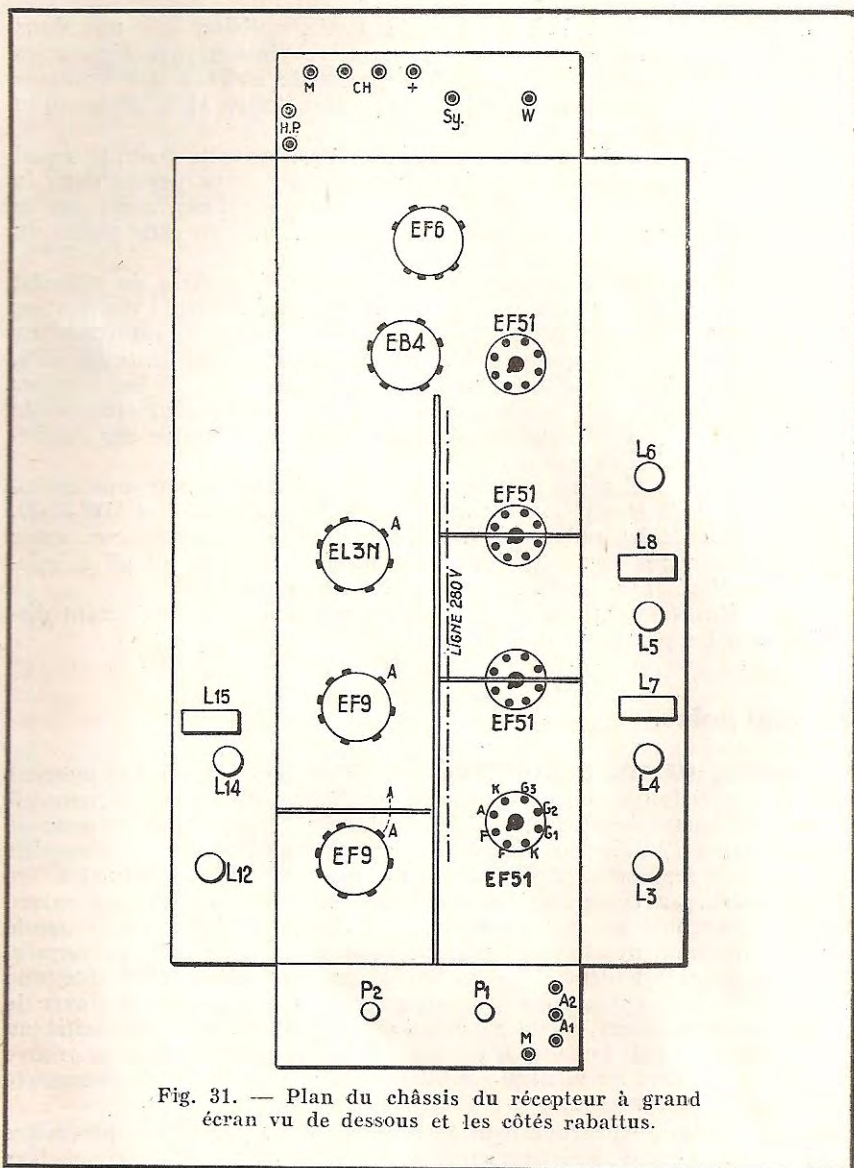


Fig. 31. — Plan du châssis du récepteur à grand écran vu de dessous et les côtés rabattus.

Les supports de lampes sont orientés au mieux; les bobines sont placées aux meilleurs endroits. Les inductances des circuits « pièges » (L_7 , L_8 , L_{15}) sont fixées parallèlement aux flancs; elles occupent donc, dans le châssis, une position verticale, alors que les bobines réglées par noyaux plongeurs sont vissées sur les flancs, dans lesquels ont été prévus des trous de 6 mm permettant d'atteindre le noyau avec un tournevis. Les circuits de charges d'anodes sont toujours disposés perpendiculairement aux circuits d'élimination de la fréquence indésirable dans le canal intéressé.

Trois cloisons sont établies dans la partie « vision » et une dans la partie « son ». Sur le dessin, la première cloison, qui sépare les circuits grille et anode de la première penthode EF51, a été tronquée dans sa partie centrale pour faciliter la représentation et la désignation des broches de la lampe.

La ligne de distribution de la tension de 280 volts pour le canal « son » a été tracée en tirets; elle passe par des trous percés dans la partie des cloisons la plus éloignée du dessus du châssis, alors que la ligne « masse » est disposée du côté opposé et à ras de cette partie du châssis.

On remarque des espaces vides dans la partie arrière du châssis; c'est dans ces endroits que seront placés tous les éléments des parties vidéo-fréquence et séparation des signaux. La douille S_y est reliée au condensateur de $0,1 \mu\text{F}$ connecté à la broche plaque de la penthode EF6.

La diode EA50 est soudée du côté de la bobine L_6 . Si les broches de ce tube doivent être tordues, il faut prendre soin d'effectuer cette opération au moyen de deux pinces plates; ne pas compter sur l'appui du verre pour faire ce travail!

Signalons que l'on peut également utiliser des tubes à rayons cathodiques destinés à être alimentés sous 7.000 volts (MW-22-7 et MW-31-7). Il faut, si on désire obtenir le rendement optimum, monter un autre transformateur très haute tension, et un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$ à isolement plus élevé. Les culots ne sont pas les mêmes.

Les éléments récepteur, bases de temps et alimentations seront disposés selon les principes déjà énoncés.

Mise au point.

PARTIE HAUTE FREQUENCE. — Pour procéder à l'alignement du canal « vision », on connecte un générateur de haute fréquence à tension de sortie étalonée (ou constante sur la plage des fréquences nécessaires) à l'entrée du récepteur par l'intermédiaire d'un dispositif de couplage représenté figure 32. Une résistance non inductive de 75 ohms est connectée aux bornes du secondaire. Un écran en cuivre mince est enroulé sur le secondaire; les deux extrémités de la bande doivent évidemment être isolées, pour que la spire ne soit pas fermée.

L'ensemble est placé dans un boîtier en aluminium; d'un côté, une fiche et une prise de masse permettent la liaison du primaire avec le générateur; de l'autre, deux douilles servent à relier le dispositif au récepteur par un fil torsadé. L'accord du premier circuit-grille se trouve ainsi effectué dans les mêmes conditions que si le doublet était connecté à l'entrée du récepteur.

Le contrôle de l'accord peut se faire à l'aide d'un milliampèremètre placé en série entre la résistance de détection et la masse; on connectera un condensateur mica aux bornes de la jonction. Ce milliampèremètre ne doit pas dévier en l'absence de signal dans le circuit antenne; une déviation obtenue dans ces conditions est l'indice d'un accrochage qu'il faudra éliminer en retouchant les masses, en plaçant des capacités shunt d'une autre façon. Ces accrochages se produisent rarement. On doit pouvoir accorder les quatre circuits sur la même fréquence sans qu'une entrée en oscillation se produise, cela à titre d'essai.

Les circuits haute fréquence seront accordés sur les fréquences suivantes, au moyen des noyaux plongeurs à vis: L_3 : 46 MHz. — L_4 : 46,7 MHz. — L_5 : 49 MHz. — L_6 : 50 MHz.

Procéder d'abord au réglage des circuits L_7 -CV et L_8 -CV sur

42 MHz; pour cela, injecter dans le circuit antenne une tension de l'ordre d'un demi-volt, de fréquence 42 MHz; le minimum de la déviation du milliampèremètre indiquera que la résonance est atteinte.

Le réglage des circuits haute fréquence sera fait de la même façon, en injectant dans le circuit antenne une tension dont la fréquence correspondra aux valeurs indiquées ci-dessus pour chacun des circuits. Procéder au contrôle général en effectuant le relevé global du courant détecté en fonction de la fréquence du signal injecté. Si besoin est, effectuer quelques retouches pour que la courbe trouvée se rapproche le plus possible de la courbe représentée.

PARTIE VIDEO-FRÉQUENCE. — Il s'agit d'amplifier une plage de fréquences qui s'étend jusqu'à près de 4 MHz et d'obtenir un gain de valeur constante sur toute son étendue. Cette performance ne peut pas être réalisée sans l'emploi d'artifices permettant de compenser la perte de gain qui se manifeste sur les fréquences élevées, perte due à la présence, en parallèle sur les résistances de charge, des capacités

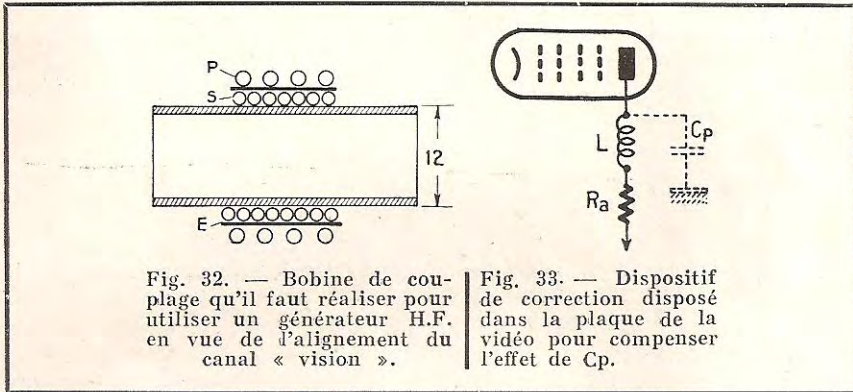


Fig. 32. — Bobine de couplage qu'il faut réaliser pour utiliser un générateur H.F. en vue de l'alignement du canal « vision ».

Fig. 33. — Dispositif de correction disposé dans la plaque de la vidéo pour compenser l'effet de C_p .

suivantes : capacité de sortie de la lampe chargée, capacité d'entrée de la lampe attaquée, capacités des fils de câblage et des éléments de liaison par rapport à la masse.

Désignons par C_p l'ensemble de ces capacités. Plus la fréquence est grande et la valeur de C_p élevée, plus l'effet de cette capacité va se faire sentir; il faut chercher, dans le câblage, à la réduire autant que possible.

Un des procédés utilisés pour compenser l'effet de C_p consiste à adjoindre à cette charge ohmique une charge inductive L (fig. 33) dont l'impédance va croître au fur et à mesure que la fréquence augmente (la capacité propre de la bobine limite quelque peu cet effet). Cette compensation ne peut se faire que jusqu'à une fréquence limite pour laquelle existent une valeur de R_a et une valeur de L bien définies pour une capacité C_p donnée. Il faut connaître la valeur de C_p pour calculer les éléments de circuit de charge. Voici un moyen de la mesurer, mis en application pour l'étage vidéo-fréquence :

Connecter à l'entrée de l'étage un générateur fournissant une tension sinusoïdale, et à la sortie un voltmètre électronique dont la capacité d'entrée est connue. Si ce voltmètre est du type classique à diode, il mesure les tensions de crête. En général, les voltmètres qui se trouvent dans les générateurs sont des voltmètres à détection plaque qui mesu-

rent les valeurs efficaces. Il est donc important de travailler avec une tension sinusoïdale. L'erreur de mesure due à la forme différente de la tension fournie par le générateur peut être assez grande pour que l'on constate un accroissement de gain quand la fréquence augmente! Il est prudent, soit de travailler avec deux voltmètres semblables, soit d'intercaler, entre le générateur et l'entrée de l'étage en cours d'étude, un amplificateur à résonance qu'on règle sur la fréquence pour laquelle on fait la mesure; de cette façon, seule la fondamentale est recueillie.

Cette assurance acquise, on peut procéder à la mesure, tous les éléments, y compris le tube à rayons cathodiques, étant connectés à la sortie de l'étage. Remplacer la résistance de charge prévue R_a par une résistance R de 10.000 ohms; appliquer à l'entrée de l'étage une tension de fréquence 0,05 MHz d'amplitude telle que le voltmètre de sortie indique, par exemple, 1 volt. Augmenter progressivement la fréquence et noter, à chaque étape, en même temps que la valeur de la fréquence, celle de la tension qu'il faut injecter pour que le voltmètre de sortie indique toujours 1 volt. Arrivé vers 0,2 MHz, on doit augmenter la tension d'entrée pour maintenir le volt de sortie. Poursuivre les mesures jusqu'à 0,5 MHz et exécuter un tracé de la courbe de la tension d'entrée E_0 en fonction de la fréquence. Relever sur cette courbe quelle est la fréquence pour laquelle il a été nécessaire d'augmenter E_0 de 1,4 fois la valeur initiale. Dans le cas adopté comme exemple, on trouve ainsi 0,45 MHz.

Pour cette fréquence remarquable, on peut écrire

$$R = \frac{1}{\omega C'_p} \text{ d'où nous tirerons } C'_p = \frac{1}{R\omega}$$

Connaissant R et la fréquence, il est facile de calculer C'_p , soit :

$$C'_p = \frac{1}{10^4 \times 2\pi \times 45 \times 10^4} = 35 \times 10^{-12} \text{ F.}$$

Il faut retrancher de cette valeur la capacité d'entrée du voltmètre, pour avoir la valeur réelle de C_p , soit : $35 - 10 = 25$ pF.

Fixons-nous une fréquence limite pour laquelle nous désirons obtenir un gain égal à celui qui est obtenu à la fréquence de référence; soit 3,5 MHz cette fréquence. La valeur de la résistance de charge est :

$$R_a = \frac{1}{\omega C_p} = \frac{1}{2\pi \times 3,5 \times 10^6 \times 25 \times 10^{-12}} = 1.800 \text{ ohms.}$$

Calculons quel doit être le coefficient de self-induction de la bobine de compensation :

$$L = \frac{1}{2} \cdot \frac{R_a}{\omega} = \frac{1}{2} \times \frac{1.800}{2\pi \times 3,5 \times 10^6} = 40 \text{ microhenrys.}$$

Sacrifiant un peu du gain à l'extrémité de la bande, nous avons élevé la résistance de charge à 2.500 ohms et étudié une bobine de valeur plus élevée qui donne un excédent de gain de 1 db à 2 MHz et permet de fonctionner avec une chute de 2,2 db à 3,5 MHz. Cette bobine est un nid d'abeille de 90 μ H, fil 12/100 2 c. s.

Il est possible de confectionner une telle bobine en enroulant sur un tube de carton bakérisé de 12 mm de diamètre 145 spires de fil 12/100 2 c. s.; les résultats sont sensiblement équivalents.

L'étage vidéo-fréquence étant corrigé, il faut passer à la mise au point du circuit de détection, et pour cela réaliser le montage indiqué

figure 34. La diode est déconnectée, une résistance de 3.000 ohms sert à établir la liaison avec le générateur. La courbe de l'étage suivant étant tracée, on procédera d'une manière identique à celle qui a été décrite, tenant compte des gains ou affaiblissements aux différentes fréquences notés pour cet étage EF51. Nous arrivons, pour le circuit de détection, à une bobine identique à la première. Le relevé de l'ensemble accuse un excédent de gain de 1 db entre 2 et 2,5 MHz et un affaiblissement de 1 db à 3,5 MHz (fig. 30).

Un essai en signaux rectangulaires a été effectué; aucune trace d'oscillation n'a été relevée.

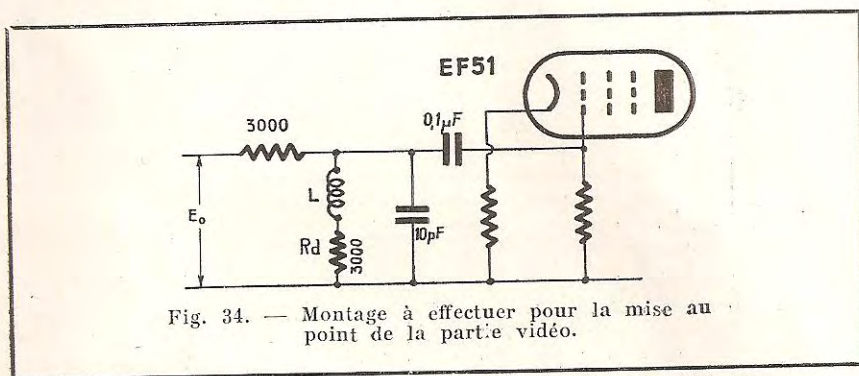


Fig. 34. — Montage à effectuer pour la mise au point de la partie vidéo.

CIRCUITS DE BALAYAGE. — La réalisation de bases de temps donnant toute satisfaction tant pour le temps de retour que pour la linéarité du balayage et les dimensions de celui-ci, est plus difficile que celle du récepteur proprement dit.

L'emploi d'un ensemble de déviation établi correctement simplifie énormément le travail. On trouve sur le marché de très bons ensembles. Les bobines et les circuits qui gravitent autour d'elles constituent un tout; le schéma qui est donné dans ce chapitre a été établi avec un bon ensemble de déviation (1). Un autre système peut être adopté; seules seront alors à modifier les valeurs des éléments des circuits d'anode des lampes de puissance, ceux des cadrages et peut-être la charge de la valve 1883. La bobine de concentration fournie (ici d'une résistance de 3.000 ohms) sera d'un type différent, soit à insérer entre plus et moins haute tension, soit en série avec l'alimentation des récepteurs; le fabricant de ces éléments fournit toutes indications à ce sujet.

La penthode 4654 de la base de temps « images » peut être remplacée par une EL3N avec certains types de blocs; la puissance mise en jeu dans ce circuit étant très inférieure à celle qu'exige le circuit « lignes ».

En général, sauf erreur de montage, le générateur de dents de scie fonctionne à coup sûr; de nombreuses réalisations faites avec le matériel cité ont donné des résultats satisfaisants dès la mise sous tension. Dans certains cas cependant, il a été nécessaire de retoucher un peu la forme ou la position des bobines, celles-ci ayant souffert du transport. Ces défauts se traduisent par une déformation du cadre de l'image: effet de trapèze, portion manquante. Etant nettement visibles, ces défauts sont

(1) On en trouve facilement dans le commerce. Les principales marques sont: Brunet, Optex, S.C.E.

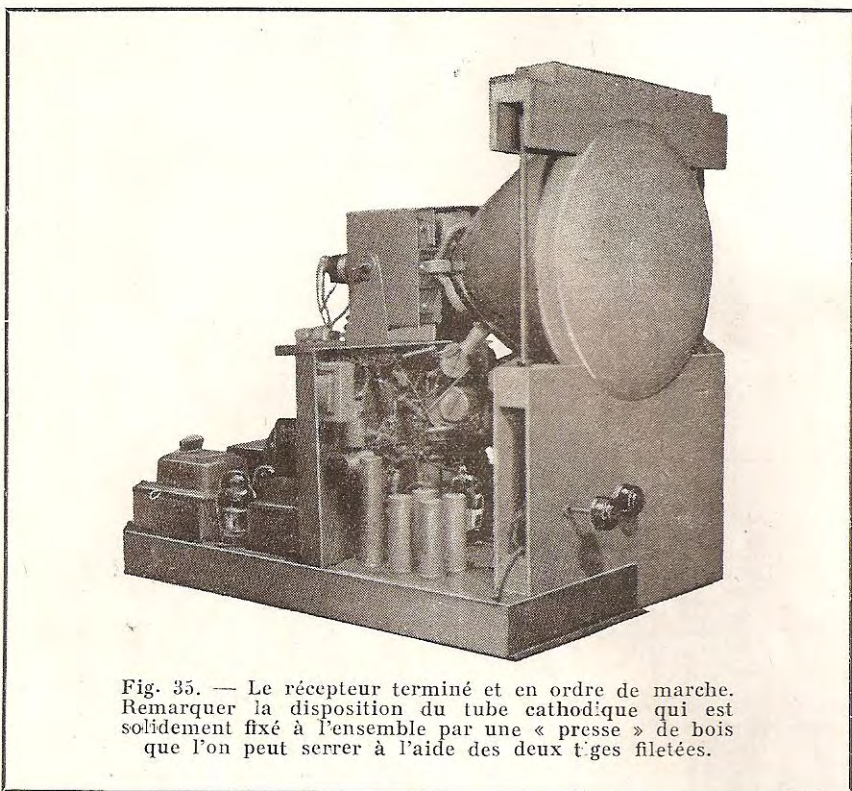


Fig. 35. — Le récepteur terminé et en ordre de marche. Remarquer la disposition du tube cathodique qui est solidement fixé à l'ensemble par une « presse » de bois que l'on peut serrer à l'aide des deux t'ges filetées.

assez simples à corriger. L'approche d'une pièce métallique dans la zone de mauvaise répartition du champ permet de déceler et de corriger celle-ci; un tournevis peut suffire.

Il est bon, en cas de fonctionnement incorrect, de vérifier la forme du courant (pas de la tension) qui produit le balayage. Pour cela, il faut insérer, en série dans le circuit de la bobine de déviation en cours d'étude, du côté alimentation, une résistance de quelques ohms. et connecter, à travers de fortes capacités papier, un oscilloscope aux bornes de cette résistance. On peut ainsi examiner la forme de la dent de scie et travailler sur 11.000 Hz en dehors des heures d'émission des mires sur lesquelles certaines retouches pourront encore être faites.

Rappelons que, dans ce montage, la concentration étant fonction de l'amplitude du balayage, celui-ci est assez délicat à régler quand les signaux de synchronisation fournis par l'émetteur ou par un générateur local n'agissent pas sur les thyatron. On peut réaliser la synchronisation pour une direction par la tension d'un générateur de basse fréquence, et pour l'autre par une tension prélevée à l'alimentation 50 Hz.

Les figures 35 et 36 montrent un châssis récepteur et un ensemble réalisés selon les données exposées dans ce chapitre.

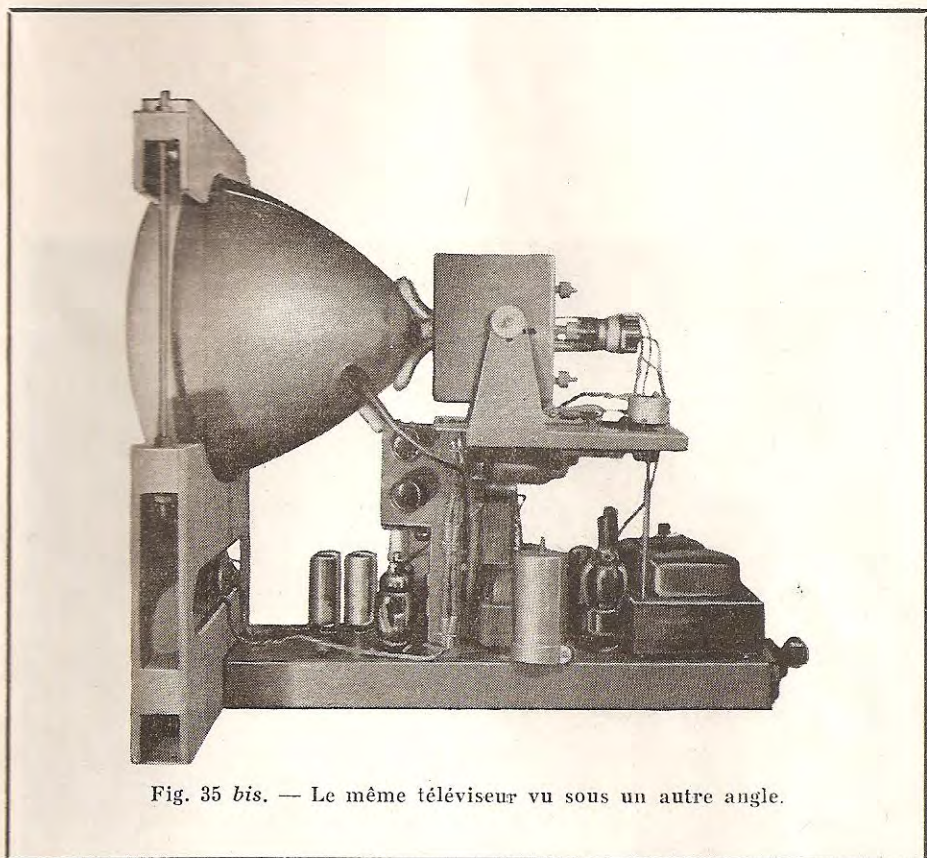


Fig. 35 bis. — Le même téléviseur vu sous un autre angle.

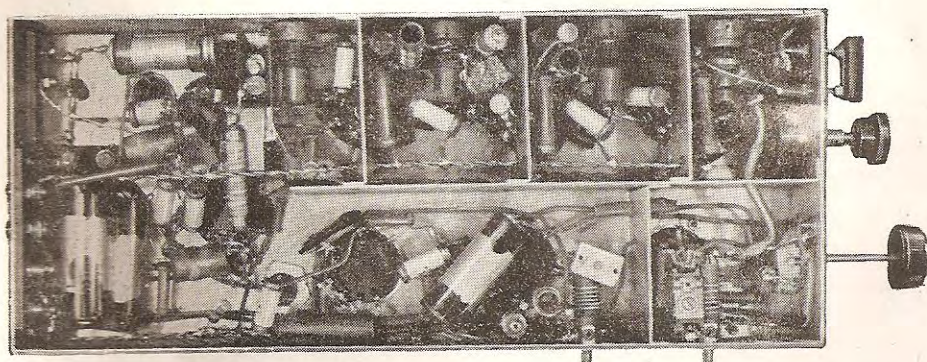


Fig. 36. — Le châssis « récepteur » vu par dessous.

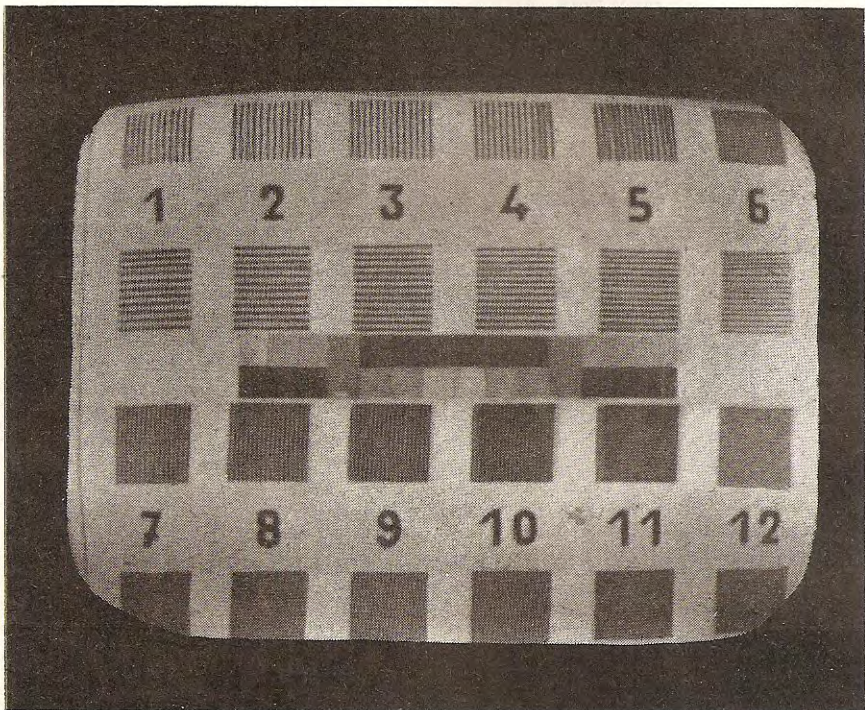


Fig. 37. — Voici la mire que vous pouvez recevoir si vous suivez nos conseils de construction et de mise au point. On voit la reproduction photographique fidèle de ce qui apparaît sur l'écran de notre téléviseur. Malgré le « flou » qu'introduit la trame du cliché typographique, on constate que la mire 11 est encore nettement « séparée ».

moins élevé. Cette mire 12 est, en effet, transmise par un signal de forme sinusoïdale et non rectangulaire.

Les barres horizontales sont destinées au contrôle de la définition verticale, qui dépend notamment de la finesse du spot.

Des rectangles blancs portant des flèches, disposés sur les côtés, ne figurent pas toujours sur le panneau. Deux bandes horizontales de 14 carrés sont parfois insérées dans le centre du panneau. Les deux carrés du centre de la bande supérieure sont noirs, comme les deux carrés extrêmes de la bande inférieure; les deux carrés centraux de la bande inférieure sont blancs, comme les deux carrés extrêmes de la bande supérieure. Les carrés intermédiaires passent progressivement du noir au blanc. Ces petits carrés permettent le réglage des contrastes et de la gradation des demi-teintes, ainsi que l'examen des passages du noir au blanc.

Les rectangles blancs portant des flèches sont des tests utiles pour le contrôle de la qualité du système de séparation des signaux de modulation des signaux de ligne; ils permettent aussi de juger de la durée correcte du temps de retour.

Entrelacement.

Quand l'entrelacement se fait bien, on ne doit pas voir les lignes de la trame se détacher grossièrement sur l'écran; on doit observer entre elles un certain flou. L'entrelacement correct peut être vérifié de la façon suivantes : placer contre l'écran les faces externes de l'index et du majeur, ces deux doigts étant légèrement écartés de façon à laisser apparaître quelques lignes. Déplacer la main dans le sens vertical à une vitesse telle que par effet stroboscopique on puisse voir seulement les lignes d'une des deux trames. L'observation simultanée d'une partie de l'image située hors de la surface comprise entre les doigts et de cette surface même permet de constater une nette différence d'aspect si l'entrelacement existe.

Déformation de l'image.

Certaines déformations, comme nous l'avons vu, peuvent venir d'un défaut de synchronisme; elles se traduisent dans le sens vertical par un glissement plus ou moins rapide de l'image, et dans le sens horizontal par un « déchirement » de l'image. Ces défauts peuvent être momentanés, provoqués par un parasite ou une faiblesse dans la transmission des signaux; s'ils se prolongent, il faut retoucher le bouton « Fréquence » de la base de temps intéressée.

Parasites.

La principale source de parasites qui gêne la réception de l'image est constituée par les moteurs à explosion des automobiles ou par les moteurs fixes. La perturbation se traduit par des taches blanches qui, telles des étincelles, apparaissent en ordre dispersé sur l'écran (l'apparition de ces taches est un indice de fonctionnement du récepteur en l'absence d'émission).

Les parasites ont leur origine dans le circuit du système d'allumage. L'audition du son, qui est transmis sur une longueur d'onde du même ordre de grandeur, est à ce titre également perturbée. On entend nettement le crépitement des étincelles, en même temps que les petites taches

irrégulières apparaissent sur l'écran. On peut suivre l'approche et l'éloignement d'une automobile ou d'un avion volant bas.

Comme pour les parasites troublant les auditions sur les fréquences classiques de la radiodiffusion, le meilleur moyen d'éliminer les parasites venant perturber les réceptions de télévision sur ondes métriques, est leur suppression à l'origine par emploi de systèmes spéciaux sur le dispositif d'allumage. Une automobile, un moteur fixe devraient être livrés munis d'un dispositif antiparasites.

Un moyen est à la disposition de l'utilisateur d'un récepteur de télévision pour réduire l'intensité de réception du parasite : c'est d'élever son antenne le plus haut possible au-dessus de la source ou de l'éloigner de cette source dans le sens horizontal, selon la disposition des lieux. Il est également possible d'établir sur le récepteur, aux bornes du tube à rayons cathodiques, un écréteur à diode polarisée qui réduira l'effet de surmodulation produit par les parasites.

Signalons qu'un brouillage peut se traduire sous la forme de bandes régulières horizontales ou verticales. Il est engendré par un appareil mettant en jeu une certaine énergie haute fréquence émise périodiquement à une fréquence qui est en rapport simple avec celle de la base « lignes ». Ces bandes, si elles sont très resserrées, donnent une impression de moirage.

Exploitation.

Il est bon, pour la mise en marche du récepteur, de procéder en deux temps :

1° Enclencher l'interrupteur qui connecte l'appareil au réseau de distribution électrique;

2° Au bout de trente secondes, pousser le potentiomètre qui donne la luminosité.

Pour l'arrêt, procéder dans l'ordre inverse.

La bobine de concentration, traversée par un courant relativement intense, s'échauffe en cours de fonctionnement, sa résistance ohmique varie; il peut donc être nécessaire en cours d'émission de retoucher un peu la concentration.

Les variations de tension du réseau peuvent amener des modifications dans les dimensions de l'image. Si elles se reproduisent à heures fixes, on pourra régler la dimension de l'image à une valeur telle que, pendant la plus grande partie du temps, l'image occupe exactement la surface du cache.

Le dosage du contraste (sensibilité-lumière) permet d'obtenir le dégradé des teintes le plus agréable à l'œil.

Le volume sonore doit être réglé à une valeur convenable pour que le réalisme de la réception soit conservé. Un son trop fort émanant d'images minuscules est choquant, du moins au début. Notons à cette occasion que le haut-parleur doit être placé aussi près que possible de l'écran, pour éviter une trop grande divergence entre l'image et la source sonore.

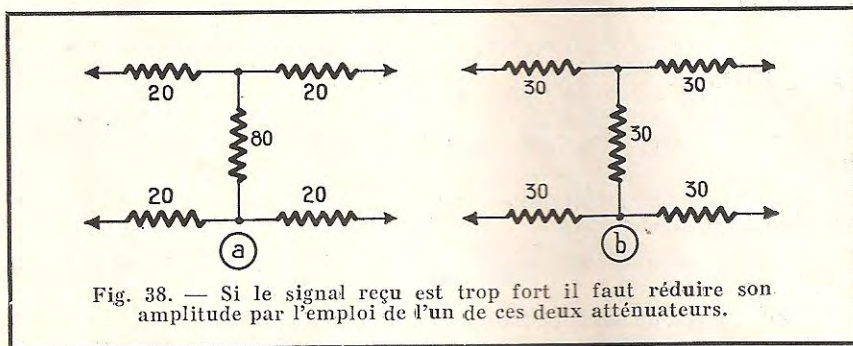
Quand les lignes du retour du spot en fin d'exploration verticale apparaissent en travers de l'écran, c'est que la luminosité est trop poussée; si, abaissant celle-ci pour faire disparaître ces lignes, l'image devient par trop pâle et que le potentiomètre « sensibilité » du récepteur est poussé à fond, la tension de modulation du Wehnelt est insuffisante, l'antenne n'amène pas assez d'énergie au récepteur ou ce dernier pré-

sente un défaut : lampe faible, circuit défaillant. Si, après contrôle du récepteur, aménagement au mieux de l'antenne, une amélioration suffisante n'est pas obtenue, il faudra construire l'amplificateur auxiliaire décrit plus loin.

Signal trop fort.

Si le champ est particulièrement intense dans le lieu où est installé le récepteur, au point qu'il soit nécessaire de travailler avec le potentiomètre qui commande la sensibilité toujours au minimum, écartant de ce fait toute possibilité de réglage des contrastes, il faut installer un atténuateur d'antenne. La figure 38 montre le schéma de deux atténuateurs : le premier (a) donne un affaiblissement de trois fois, le second (b) de six fois.

L'atténuateur peut être réalisé sur une plaquette de bakélite, les résistances y étant fixées par des cosses. Le tout est logé dans un boîtier portant d'un côté deux douilles pour recevoir le feeder, et de l'autre deux fiches pour la liaison au récepteur.



Signal trop faible.

Dans le cas où le lieu de réception est éloigné de l'émetteur et où l'énergie amenée par l'antenne est trop faible pour assurer une réception convenable, on peut intercaler entre l'antenne et le récepteur un amplificateur qui assurera un gain supplémentaire. Il sera placé à proximité de l'antenne, dans le grenier par exemple, ou bien entre le feeder et le récepteur dans le local où celui-ci est installé. La consommation de cet amplificateur est assez réduite pour que, dans le cas où il est voisin du récepteur, on puisse l'alimenter à l'aide de ses sources de tension.

L'amplificateur, dont le schéma est donné figure 39, est équipé avec un tube à émission secondaire EE50. La polarisation est obtenue par la double combinaison d'une résistance insérée dans le circuit cathode chaude K_1 (qui est à un potentiel de +12,5 V par rapport à la masse) et d'un dispositif potentiométrique qui place la grille à +10 volts quand la résistance variable est réglée à 5.000 ohms.

Noter que cette tension ne peut être mesurée sans erreur qu'avec un voltmètre électronique. Si l'on veut procéder à un réglage exact et que l'on ne possède qu'un voltmètre à cadre mobile, il faut opérer comme suit : connecter le voltmètre entre la partie basse de la bobine L_7

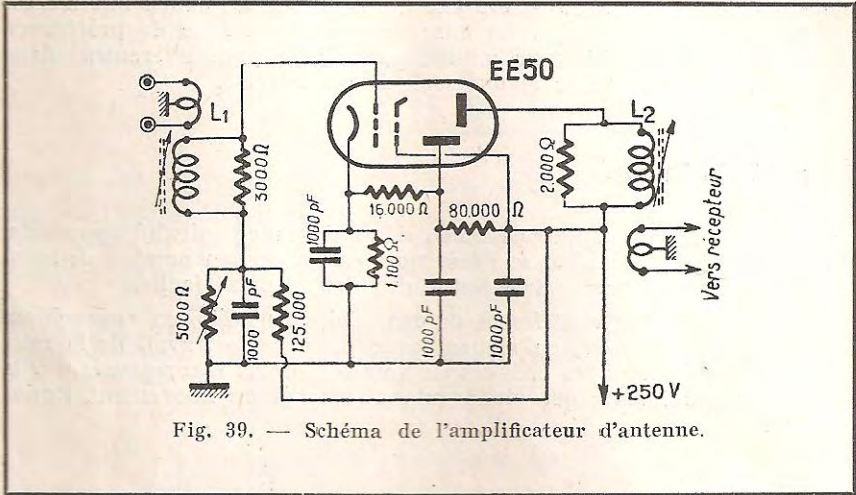


Fig. 39. — Schéma de l'amplificateur d'antenne.

et la masse, insérer un milliampèremètre dans le circuit anode, noter le débit pour la valeur + 10 V, déconnecter le voltmètre et retoucher la résistance variable de façon à retrouver la même valeur du courant plaque. La tension de polarisation est évidemment la différence de potentiel qui existe entre les tensions mesurées entre cathode et masse et entre bobine L_1 et masse. Elle doit être supérieure à 2 volts.

Le couplage du doublet se fait par une bobine placée du côté grille de L_1 .

Le gain de l'étage est de l'ordre de vingt fois. Nous donnons deux

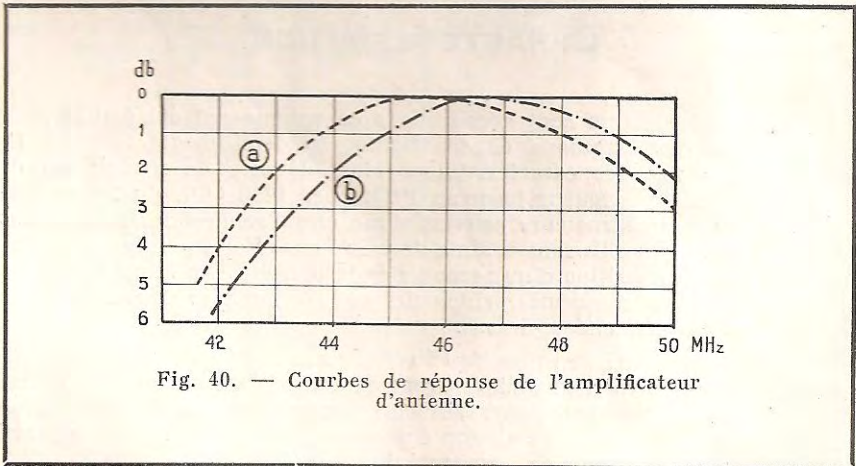


Fig. 40. — Courbes de réponse de l'amplificateur d'antenne.

courbes de réponse (fig. 40), l'une *a*, pour l'accord du circuit d'entrée sur 45 MHz et du circuit de sortie sur 48 MHz, l'autre *b*, pour le même accord à la sortie et 46 MHz à l'entrée. Le premier réglage sera réalisé dans le cas d'emploi d'un récepteur utilisant les deux bandes latérales,

alors que le second réglage sera exécuté si une seule bande latérale est amplifiée par le récepteur. La mise au point sera faite de préférence en branchant l'amplificateur au récepteur, cela particulièrement dans le cas où celui-ci n'utilise qu'une seule bande latérale.

Le mot de la fin.

Pour terminer, rappelons qu'en dépit de sa complexité apparente, un récepteur de télévision se décompose en un certain nombre de montages élémentaires de construction et de mise au point faciles.

C'est dire qu'en choisissant du matériel de qualité, en l'assemblant avec soin et sans hâte, en menant avec patience le travail de la mise au point, on a toutes les chances de voir ses efforts récompensés par la perfection des images qui viendront animer l'écran fluorescent. Bonne chance!

APPENDICE

LA HAUTE DÉFINITION

Les téléviseurs qui sont décrits dans ce volume ont été établis pour la réception des émissions de 455 lignes, 50 demi-images/seconde. Le standard qui fixe les caractéristiques ainsi définies de modulation de l'émetteur reste en vigueur jusqu'au 1^{er} janvier 1958 (*J.O.* du 21 novembre 1948). Les constructeurs peuvent donc entreprendre des réalisations et vendre des appareils sans crainte de voir leurs efforts paralysés à brève échéance par l'apparition d'un second standard français à haute définition (819 lignes) dont les normes principales ont été publiées dans le numéro du *Journal Officiel* cité ci-dessus.

Il existera à Paris, en plus de l'émetteur actuel pour la moyenne définition, un autre émetteur qui assurera la diffusion en haute définition. L'acheteur d'un récepteur pourra, selon ses moyens, acquérir un appareil lui permettant de capter l'émission à moyenne définition ou un appareil capable de lui procurer une image à haute définition.

Le récepteur à haute définition coûtera plus cher que le récepteur à moyenne définition, il sera le récepteur de luxe de cette catégorie d'appareils. Nous allons examiner très sommairement les caractéristiques d'un tel récepteur, après avoir établi un parallèle entre les différentes normes propres à chacune des émissions.

NORMES DES EMISSIONS

	455 LIGNES	819 LIGNES
Fréquence de la porteuse	46 MHz	168 à 216 MHz
Sens de modulation correspondant à un blanc	positif	positif
Fréquence vidéo maximum	3,5 MHz	11,5 MHz
Bande passante nécessaire dans le cas de l'utilisation des deux bandes latérales	7 MHz	23 MHz
Nombre de points par image	275.000	850.000

LES RÉCEPTEURS

455 LIGNES

Possibilité d'utiliser l'amplification directe H.F. : 3 étages H.F. Détection-Vidéo. Ou bien superhétérodyne à 2 ou 3 étages M.F.

ETAGE VIDÉO-FRÉQUENCE

Une penthode de pente 9,5 mA/V permet d'obtenir avec une correction série une courbe de réponse linéaire jusqu'à 4 MHz avec une charge de 1.300 ohms, assurant un gain d'étage de 11 fois.

DURÉE D'UNE LIGNE
DE BALAYAGE :

88 micro-secondes.

Fréquence de balayage : 11.300 Hz.

Avec une paire de bobines de 250 spires de dimensions données, il faut une puissance de crête de 45 watts pour obtenir sur un tube de 22 cm. une amplitude de balayage de 18 cm.

Courant nécessaire à l'alimentation des anodes des tubes équipant les récepteurs et les bases de temps : de l'ordre de 225 mA.

819 LIGNES

Seul un superhétérodyne peut être envisagé.

1 étage H.F., changement de fréquence.

5 étages M.F., détection vidéo.

Dans les mêmes conditions, on peut obtenir une courbe de réponse linéaire jusqu'à 11 MHz avec une charge de 500 ohms assurant un gain de 4,5 fois.

48 microsecondes.

20.000 Hz.

Dans les mêmes conditions, il faut une puissance crête de 85 watts pour obtenir la même amplitude.

Courant nécessaire de l'ordre de 325 mA.

Conclusion

La confrontation des deux systèmes permet de conclure qu'une différence de prix assez importante existera entre le récepteur 455 lignes et le récepteur 819 lignes réalisé par un même fabricant.

Il est facile de distinguer les difficultés que devra vaincre le constructeur du récepteur à haute définition : travail sur 200 MHz, réalisation d'un amplificateur à fréquence intermédiaire et d'un amplificateur à vidéo-fréquence à très large bande passante, base de temps « lignes » très rapide à temps de retour extrêmement court.

Mais comme on est passé du 60 lignes au 180, puis du 180 au 455 lignes, les difficultés iront en diminuant au fur et à mesure que le terrain de la technique de la haute définition sera défriché.

Nous pensons, cependant, que pour la réception sur l'écran d'un tube cathodique, la moyenne définition (455 lignes) offre des résultats parfaitement satisfaisants. En revanche, la haute définition s'avère indispensable dès qu'il s'agit de projection sur grand écran.

En attendant l'avènement du standard de 819 lignes, les techniciens pourront aisément recevoir les émissions actuelles en s'inspirant des réalisations décrites dans les pages qui précèdent.

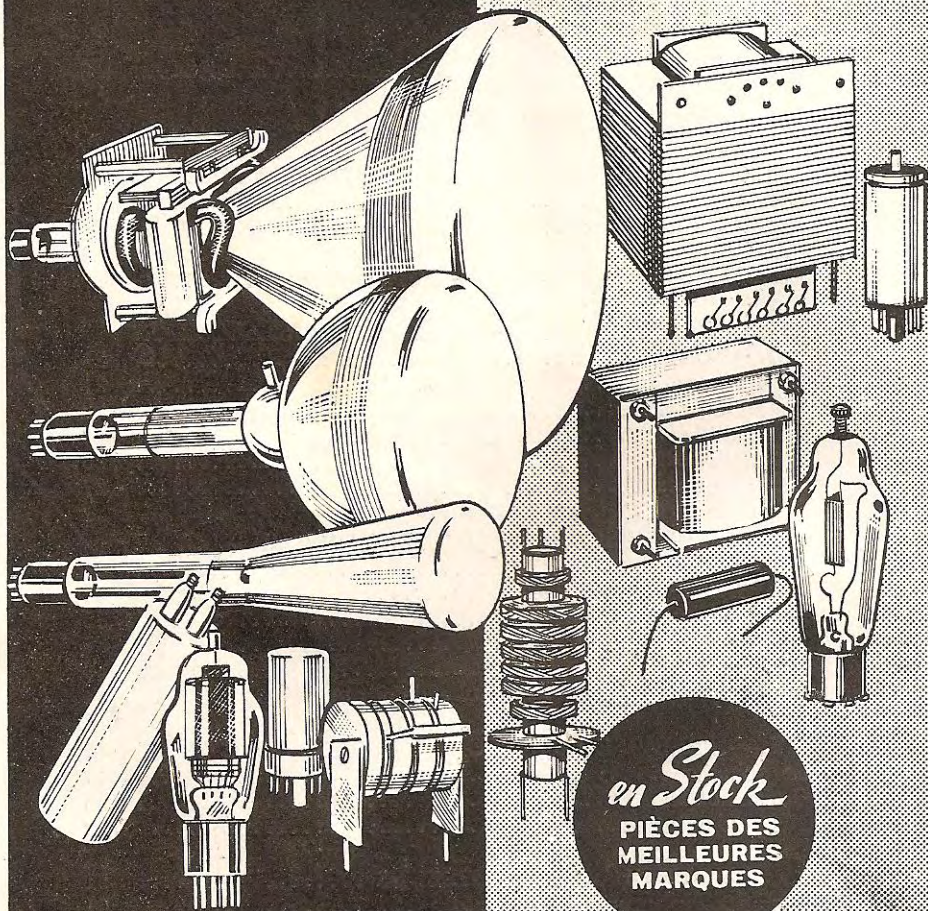
FIN

TABLE DES MATIÈRES

	pages
INTRODUCTION	5
CHAPITRE I. — EMISSION ET RECEPTION	7
Transmission d'une image	7
Réception d'une image sur tube cathodique	9
Les signaux	12
Les bases de temps	14
Constitution d'un récepteur de télévision	16
Parallèle entre la radiodiffusion et la télévision	17
CHAPITRE II. — MONTAGE DES APPAREILS ET INSTALLATION	
DES ANTENNES	21
La construction	21
Le câblage	22
L'ensemble	23
L'installation	26
Les antennes	27
CHAPITRE III. — TELEVISEURS AVEC TUBES DE 7 OU 9 CM. DE	
DIAMETRE	31
Le schéma	31
Disposition de l'ensemble	35
Le montage	37
Mise au point	39
Schéma du téléviseur avec tube de 9 cm.	44
CHAPITRE IV. — TELEVISEURS AVEC TUBES DE 22 OU 31 CM. ...	47
Le schéma	47
Construction	50
Mise au point	52
CHAPITRE V. — EMPLOI DES TELEVISEURS	61
Distance optimum d'observation	61
Les mires	61
Entrelacement	62
Déformation de l'image	62
Parasites	62
Exploitation	63
Signal trop fort	64
Signal trop faible	64
Le mot de la fin	66
APPENDICE. — LA HAUTE DEFINITION	66

PUBL. ROPY

LA PLUS ANCIENNE MAISON SPÉCIALISÉE DANS
LA PIÈCE DÉTACHÉE
CONSERVE SA SUPRÉMATIE EN
TÉLÉVISION



AU PIGEON VOYAGEUR

252 bis, BOULEVARD ST-GERMAIN, PARIS (5^e) - TÉL. LITTRÉ 74-71

CATALOGUE : DOCUMENTATION PERMANENTE DE LA RADIO ET TOUTES
LES SUPPLÉMENTS ET TARIFS A PARAITRE EN 1949 CONTRE 150 FR^S



TUBES SPÉCIAUX
Miniwatt

POUR
TÉLÉVISION

Tubes à rayons cathodiques de 22 et 31 cm à écran blanc et à déviation électromagnétique.

Tubes à grande pente pour amplificateurs à large bande passante.

Diode détectrice à très faible capacité d'entrée.

Triode à gaz pour base de temps.

Penthode de puissance pour base de temps.

Redresseuse haute tension à fort débit.

Redresseuses très haute tension (7000 volts)

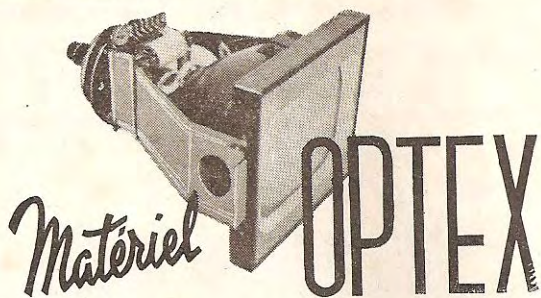
Autres fabrications : Tubes de réception normalisés. Tubes "RIMLOCK". Tubes spéciaux pour O. C. et O. T. C. Cellules photoélectriques. Electromètre triode. Stabilisateurs de tension. Thermo-couples. Tubes relais. Ampoules de cadran. Condensateurs étanches "CAPATROP". Condensateurs céramiques. Condensateurs ajustables à air. Pour Constructeurs, Professionnels, Laboratoires et Industries diverses.

GIORGI

24

**CIEGLE DES TUBES
 ELECTRONIQUES**

82. RUE MANIN. PARIS. 19^e. BOT. 31-19 et 31-26



Matériel

OPTEX

Spécialités

TÉLÉVISION

L'OPTIQUE ELECTRONIQUE

44, Rue Damrémont, Paris (18^e) - Tél. : MON 07-75

Y. PERDRIAU

LA GRANDE REVUE MONDIALE
DES DÉPANNEURS RADIO :

RADIO-CONSTRUCTEUR & DÉPANNEUR

C'est en février 1948, avec le numéro 35, qu'est, enfin, reprise la publication de cette revue qui nous a été tant réclamée de tous côtés. Fondée en 1936 et sabordée en 1940, elle s'adresse principalement à l'ARTISAN, le DÉPANNEUR et l'AMATEUR éclairé.

Cette revue offre une documentation essentiellement **pratique**. On y trouve des descriptions détaillées de **montages** faciles à réaliser, **récepteurs** pour secteurs et batteries, **amplificateurs** de toute puissance, **appareils de mesure** et de service, divers **adaptateurs**, etc... Il s'agit uniquement d'appareils qui avaient été effectivement réalisés, mis au point et soigneusement contrôlés et non de... divagations sur papier. Les descriptions sont abondamment illustrées de schémas, plans, photos, etc... C'est dire que chaque numéro de **RADIO-CONSTRUCTEUR** constitue une véritable **mine de réalisations inédites**.

A côté de ses fameux montages, cette Revue offre une abondante documentation à l'usage de tous les techniciens sur les caractéristiques des **lampes**, **bobinages**, **haut-parleurs**, **condensateurs**, etc...

■ **RADIO-CONSTRUCTEUR** n'est pas mis en vente chez les marchands de journaux.

■ **Conditions de souscription :**

Le prix du numéro est de **50 francs** à nos bureaux et de **60 francs** par poste. Le prix de l'abonnement d'un an (10 numéros) est de **450 francs** pour la France et les colonies françaises (Etranger : **600 francs**).

LES MEILLEURS LIVRES DE RADIO

- MANUEL DE CONSTRUCTION RADIO**, par J. LAFAYE. — Etude de la construction d'un châssis et du choix des pièces détachées 150 fr.
- MANUEL PRATIQUE DE MISE AU POINT ET D'ALIGNEMENT**, par U. ZELASTEN. — Guide complet de la vérification mécanique et statique des récepteurs. Explication détaillée de l'alignement 240 fr.
- MANUEL TECHNIQUE DE LA RADIO**, par E. AISBERG, R. SOREAU et H. GILLOUX. — Formules, tableaux et abaques 200 fr.
- MATHEMATIQUES POUR TECHNICIENS**, par E. AISBERG. — Cours complet d'arithmétique et algèbre destiné aux techniciens. Nombreux problèmes avec leurs solutions 450 fr.
- METHODE DYNAMIQUE DE DEPANNAGE ET DE MISE AU POINT**, par E. AISBERG et A. et G. NUSSEN. — Mesure des principales caractéristiques des récepteurs; relevé des courbes correspondantes; applications à la mise au point, au contrôle de fabrication et au dépannage 200 fr.
- 100 **PANNES**, par W. SOROKIN. — Etude pratique de 161 pannes types. Diagnostic et remèdes. Edition entièrement refondue 200 fr.
- LA PRATIQUE DE L'AMPLIFICATION ET DE LA DISTRIBUTION DU SON**, par R. DE SCHEPPER. — Les principales notions d'acoustique; description des différents types de pick-up, microphones et haut-parleurs; calcul, réalisation et installation des amplificateurs 450 fr.
- LA PRATIQUE RADIOELECTRIQUE**, par ANDRÉ CLAIR. — L'étude d'une maquette de récepteur. Première partie : La conception 150 fr.
- LA PRATIQUE RADIOELECTRIQUE**, par ANDRÉ CLAIR. — Seconde partie : La réalisation 150 fr.
- PRINCIPES DE L'OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE**, par R. ASCHEN et R. GONDRY. — Etude des tubes cathodiques et des dispositifs auxiliaires 150 fr.
- SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS BASSE-FREQUENCE**, par R. BESSON. — 18 schémas d'amplificateurs de 2 à 20 watts avec description détaillée des accessoires et particularités de chaque montage 200 fr.
- SCHEMAS DE RADIORECEPTEURS**, par L. GAUDILLAT. — Schémas de récepteurs alternatifs et universels avec valeurs de tous les éléments.
Fascicule premier (32 pages, 21-27) 150 fr.
Fascicule deuxième (32 pages, 21-27) 150 fr.
- SCHEMATHEQUE 40**. — Documentation technique de 142 schémas 240 fr.
- FASCICULES SUPPLEMENTAIRES DE LA SCHEMATHEQUE**. — Ces brochures, actuellement au nombre de 25, complètent la documentation précédente. Chacune contient de 20 à 25 schémas.
Chaque fascicule de 32 pages 75 fr.
- TOUTES LES LAMPES**, par M. JAMAIN. — Tableau mural en couleurs donnant instantanément les culottages de toutes les lampes de réception 50 fr.

Majoration de 10% pour frais d'expédition (minimum 30 fr.)

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris-6^e. C. Ch. P. PARIS 1164-34

Suite de la page 2 de couverture

Pour être au courant de
TOUS les progrès,
TOUS les techniciens,
TOUS les mois lisent

TOUTE LA RADIO

**REVUE MENSUELLE DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE**

Directeur : E. Aisberg

Réception ● Emission ● Télévision ●
Sonorisation ● Amplification B.F. ●
Electronique ● Laboratoire ● Atelier
● Dépannage ● Electroacoustique ●
Ondes courtes et ultra - courtes ●
Revue critique de la presse étrangère.

PRIX DU NUMÉRO : 90 FRANCS

ABONNEMENT D'UN AN

(10 numéros d'un an)

FRANCE 800 fr.

ÉTRANGER 1.000 fr.

TOUTE LA RADIO

n'est pas mise en vente
chez les marchands de journaux

SPÉCIMEN CONTRE 100 FRANCS

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, Paris (6^e). — C. Ch. P. Paris 1164-34