

NUMÉRO 20

PRIX : 120 FR

TELEVISION

DIRECTEUR : E. AISBERG

MAGAZINE MENSUEL THÉORIQUE ET PRATIQUE

SOMMAIRE

- Bilinguisme et bilignisme, par E.A.
- Nos coupes grandes distances.
- Technique moderne, nouveaux schémas, par A.V.J. Martin.
- Étude critique d'un récepteur 819 lignes, par P. Leball.
- Abaques pour l'utilisation des antennes trombones.
- Récepteur économique noval TV20, par R. Gondry.
- Récepteur AM-FM, par A. Six.
- La Télévision?.. Mais c'est très simple! par E. Aisberg.
- Economies et restrictions, par H. Gilloux.
- Brouillages dus aux téléviseurs, par R. Savenay.

Ci-contre : Maquette du téléviseur économique TV20 décrit dans ce n° avec tous les détails de réalisation ; moyenne définition, 11 lampes noval, tous courants, performances normales, bas prix de revient.

N° 20

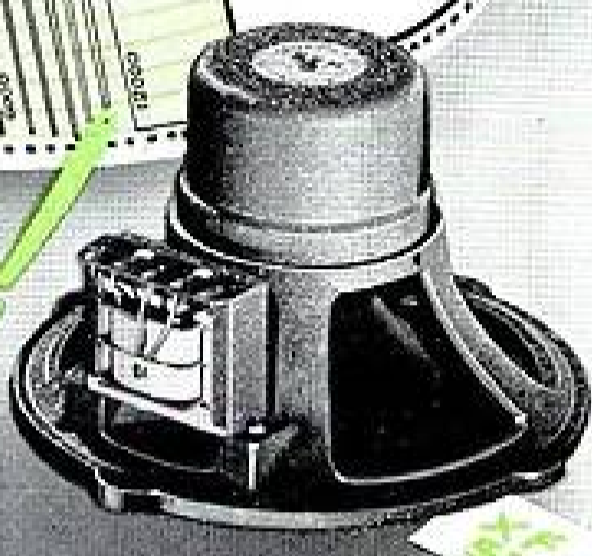
JANVIER 1952

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

Haute fidélité



indiscutée!



APRÈS
LA RADIODIFFUSION
FRANÇAISE...
L'INSTITUT NATIONAL
ÉLECTRO - TECHNIQUE
ITALIEN apporte un éclatant témoignage de la valeur technique de nos haut-parleurs

EN TÉLÉVISION
Ajoutez à l'écran d'une image impeccable celui d'une
TRÈS HAUTE FIDÉLITÉ MUSICALE
EN ADAPTANT SUR VOS RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION

LE X. F. 50
QUI REPRODUIT
LES FRÉQUENCES
DE 40 à 16.000 p. p. s.
VOUS UTILISEREZ
AU MAXIMUM

la bande passante acoustique et
vous obtiendrez des réceptions
D'UN RELIEF MUSICAL
JAMAIS ATTEINT

AMATEURS
DE BONNE MUSIQUE
Consultez



SEM

26, RUE DE LAGNY - PARIS-XX*

TÉLÉPHONE : DOR. 43-81

*As. PUMÉDITEC-DOMENACH

L'ARC-EN-CIEL

(Voir réalisation dans le numéro 19 Décembre 51)

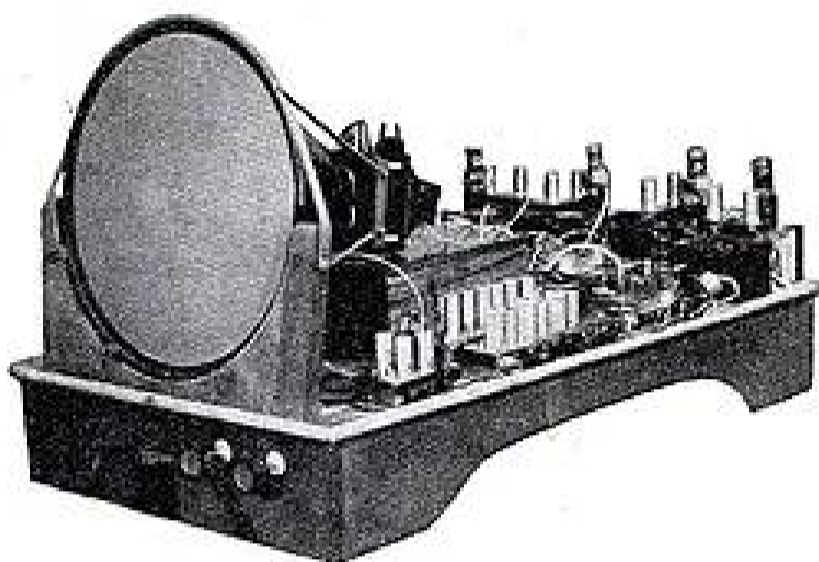
TÉLÉVISEUR HAUTE DÉFINITION (819 lignes)

- ★ Longue portée (100 km)
- ★ Écran géant à fond plat (42 cm Sylvania)

Pour en faciliter le montage et la mise au point à tout amateur n'ayant pas à sa disposition un générateur 200 MHz, nous livrons pré-réglés les châssis : CHANGEUR DE FREQUENCE — IMAGE — SON — VIDEO.

Nous fournissons en pièces détachées les châssis : BALAYAGE LIGNES — BALAYAGE IMAGES — ALIMENTATIONS.

Devis général sur simple demande.



En raison du gros succès de cette réalisation, il sera publié, dans le numéro 21 de Février 1952, une analyse technique de chacun des éléments composant l'ARC-EN-CIEL

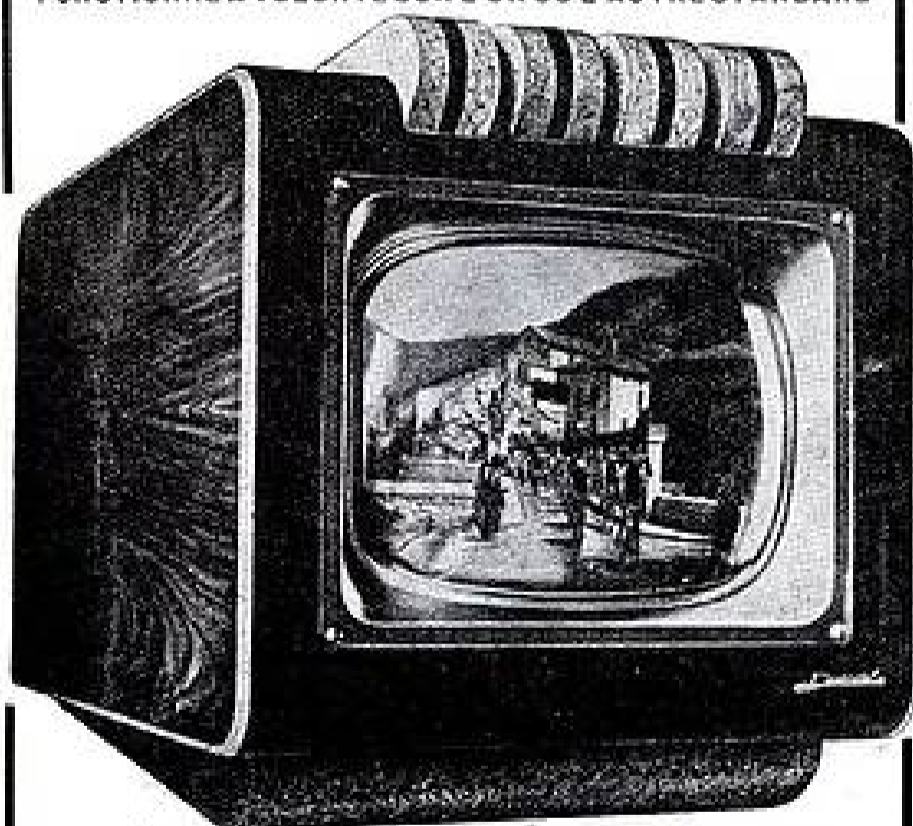
ETHERLUX-RADIO

9. Bd ROCHECHOUART — Paris 9^e — Tél. : TRUdaine 91-23 — CCP 1299-62

PUBL. RAPHY

TÉLE-MIDGET 441-819

FONCTIONNE À VOLONTÉ SUR L'UN OU L'AUTRE STANDARD



- PRÉSENTATION DE GRAND LUXE ● GRAND ÉCRAN DE 31 cm.
- IMAGE DE HAUTE QUALITÉ : Contrastée et lumineuse même au jour
- RÉGLAGE SIMPLIFIÉ.

DUCASTEL FRÈRES

208 bis, rue Lafayette - PARIS X^e - Tél. : Nord 01-74
 Représentant pour le Nord : MARCHANDIER - 3, rue d'Artois - LILLE
 Représentant pour la Belgique : L'UNIVERS - 14, rue des Grands Carmes - Bruxelles

PUBL. RAPHY

2 MICROPHONES
de grande classe



TYPES
 42-B A RUBAN
 75-A DYNAMIQUE

DEPUIS
 25 ANNÉES
*La Radiodiffusion
 Française*
 LES UTILISE

MELODIUM

296, rue Lecourbe. — PARIS - XV^e — Tél. : LEC 50-80

TELEVISION

REVUE MENSUELLE FONDÉE EN 1939

DIRECTEUR : E. AISBERG

Rédacteur en Chef : A.V.J. MARTIN

PRIX DU NUMÉRO : 120 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 numéros)

● FRANCE 980 Fr.

● ÉTRANGER 1200 Fr.

Changement d'adresse (Joindre, si possible, l'adresse imprimée sur nos pochettes) 30 Fr.

RÉDACTION

42, Rue Jacob, PARIS-VI*

Téléphone : LITré 43-83 et 84

ABONNEMENTS ET VENTE :

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-VI*
ODÉon 13-65 C. Ch. P. 1164-34

Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays.

Copyright by Éditions Radio, Paris 1952.

★

Régie exclusive de la publicité :

Paul **RODET**, Publicité **RAPY**

143, Avenue Émile-Zola, PARIS-XV*

Téléphone : SEGur 37-52

Les Revues

TOUTE LA RADIO

LE NUMÉRO 150 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 numéros)

FRANCE 1.250 Fr.

ÉTRANGER 1.500 Fr.

et

RADIO CONSTRUCTEUR

LE NUMÉRO 120 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 numéros)

FRANCE 1.000 Fr.

ÉTRANGER 1.200 Fr.

sont également publiées par la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

BILINGUISME

BILIGNISME

TERRE promise de la télévision, la Belgique se passionnait depuis longtemps pour la nouvelle technique. Le choix du standard à adopter y a suscité des polémiques violentes. 625?... 729?... 819?..

Plutôt que de prendre la décision à la légère, nos amis belges se sont livrés à une étude approfondie du problème. Ils en ont chargé une Commission Consultative Technique pour la Télévision. Ce sont les conclusions auxquelles cette commission a abouti qui ont été présentées par le Ministre des communications, M. Segers, et approuvées au cours du conseil du cabinet du 7 décembre.

Alia jacta est! Le Gouvernement Belge a aussi ratifié le choix d'un standard « biligne », ce qui est parfaitement logique pour un pays bilingue. Les émissions de télévision en langue française seront effectuées sur 819 lignes, celles en flamand sur 625 lignes.

Exception faite du lignage et de la fréquence des porteuses, les autres caractéristiques sont communes aux émissions françaises et flamandes. La largeur de la bande passante est fixée à 7 MHz. La modulation des images est positive. Le son est transmis en modulation d'amplitude.

Afin que les téléspectateurs puissent bénéficier des deux programmes, il est spécifié que les récepteurs doivent être prévus pour pouvoir capter les programmes des deux définitions. D'ailleurs, les émetteurs eux-mêmes seront capables d'émettre indifféremment sur l'un et l'autre des standards.

De plus, pour les populations frontalières, des adaptateurs permettront de recevoir des émissions étrangères (en convertissant les fréquences porteuses dans le cas de Lille ou avec des modifications moins simples pour les émissions hollandaises).

Enfin, les sages décisions du Gouvernement Belge prévoient la possibilité de prises de vues communes pour les deux standards et la retransmission non

différée des émissions étrangères de télévision.

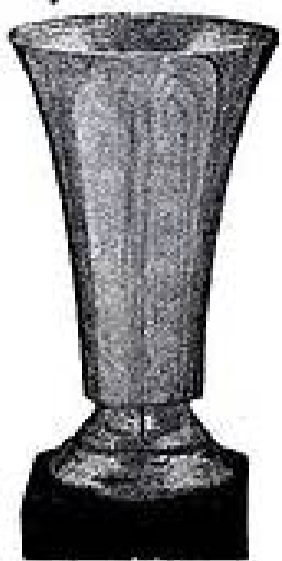
DISONS tout de suite combien les décisions adoptées nous réjouissent à tous les points de vue. Elles permettront dans un proche avenir le démarrage si impatiemment attendu de la télévision en Belgique. Elles donnent équitement satisfaction à la grande majorité de la population de notre vaillant pays voisin. Et, ce qui nous va droit au cœur, elles apportent un nouvel et éclatant témoignage de la profonde amitié qui unit nos deux peuples.

Les standards adoptés pour la Belgique marquent, en effet, le triomphe des conceptions françaises en la matière. Non seulement la haute définition française désormais brise les murailles du « splendide isolement », mais encore le 625 lignes belge s'écarte résolument des standards américains pour adhérer aux caractéristiques essentielles des normes françaises : modulation positive des images et modulation d'amplitude pour le son.

Cette tendance vers l'unification facilitera grandement la réalisation des récepteurs « bilignes », puisque le passage d'une définition à l'autre nécessitera seulement le changement de l'accord H.F. et de la fréquence de la base lignes. De plus, les récepteurs belges n'auront pas à subir les servitudes des brevets du discriminateur (pour F.M.) et du « flywheel », dispositif permettant de soustraire la synchronisation à l'action des parasites dans le cas de la modulation négative.

Les quelque 2.000 téléspectateurs recevant d'ores et déjà, en Belgique, les émissions de Lille à l'aide de récepteurs le plus souvent bâtis par leurs propres moyens, ont efficacement pesé sur la balance des décisions gouvernementales. Ces courageux pionniers ont fait un splendide travail qui a contribué à resserrer les liens entre nos deux pays. Le câble hertzien Paris-Lille-Bruxelles fera le reste!..

E.A.



NOS COUPES

GRANDE DISTANCE



819 lignes

Monsieur le Rédacteur en Chef,

J'ai eu connaissance de votre concours « Grandes Distances » dans la revue TELEVISION à laquelle je suis abonné.

Désireux de participer à la compétition, j'ai l'honneur de poser ma candidature pour les raisons suivantes :

Depuis le 2 novembre, je suis détenteur d'un appareil commercial 819 lignes, avec lequel je reçois journalièrement et dans de très bonnes conditions la station émettrice de Télé-Lille, éloignée de Momignies (Belgique) de plus de 105 km.

Voici les caractéristiques de mon installation :

Lieu de réception : Momignies (Sud de la province du Hainaut).

Altitude : 260 m au-dessus du niveau de la mer.

Distance de Lille : 105 km à vol d'oiseau.

Antenne : trois étages superposées, chacun étant composé de un directeur + folded et un réflecteur.

Préamplificateur d'antenne : une lampe 6J6 en push-pull.

Le récepteur est du type commercial, vendu par une marque belge très connue et composé de une H.F. 6J6 push-pull + une H.F. 6AK5 + mélangeuse auto-oscillatrice 6AG5 + trois M.F. 6AG5 + deux vidéo.

La synchronisation est stable. Le contraste acceptable. La puissance de son moyenne. Lors du passage de la mire de définition, on sépare nettement 300 à 400 points dans le faisceau vertical.

La réception est bien uniforme et exempte de fading et a lieu tous les jours depuis le début de novembre.

Veuillez agréer, Monsieur, etc...

Éts DEBROUX-PAUPORTÉ
436 bis, rue de la Station
MOMIGNIES (Belgique)

441 lignes

Monsieur,

Voici la description de l'installation avec laquelle je reçois la télévision moyenne définition.

JANVIER 1952

819 lignes : 105 km

Éts DEBROUX-PAUPORTÉ

436 bis, rue de la Station
MOMIGNIES (Belgique)

441 lignes : 285 km

M. J. HERCULIN
St-LAMBERT-DES-LEVÉES
(Maine-et-Loire)

Le record haute définition reste au Dr. E. Janssens avec 125 km et celui de la moyenne définition à M. H. Bardiaux avec 330 km.

La compétition sera irrémédiablement close le 10 janvier. Les coupes seront alors attribuées à titre définitif. Quels seront les deux recordmen du dernier mois?... Et qui remportera les coupes?... Y aura-t-il un outsider de dernière heure!...

Nous le saurons le mois prochain, mois de la dernière chance...

Situation : dans la vallée de la Loire, environ 35 m au-dessus du niveau de la mer, à 285 km de Paris.

Antenne : à 21 m du sol, dégagement total, un réflecteur, un trombone et deux directeurs.

Descente : bifilaire 300 ohms.

Adaptation d'entrée : par triode, attaque symétrique cathode-grille.

Récepteur superhétérodyne :

Haute fréquence : deux EF42.

Changement de fréquence : 6AC7 — 9002, injection dans la grille.

M.F. images : trois EF42, accord bande latérale supérieure.

Vidéo : 6AC7 — 6AQ5 à contre-réaction.
Séparatrice : EF42.

Base de temps images : thyatron tétrode synchronisé par le secteur.

Base de temps lignes : multivibrateur 6SN7.

M.F. son : deux 12 SG7.

Détection, antiparasites : 6H6.

Amplificateur B.F. classique.

Le son est reçu dans de bonnes conditions depuis le mois de mars. Pour l'image, un tube de mesures 85A Muzdu est utilisé provisoirement. L'image est petite, mais par bonne propagation, nette et bien contrastée, malgré l'absence de diode de restitution.

Synchro images parfaite, ne décroche pas même avec parasites violents.

Synchro lignes instable lorsque le signal faiblit et très sensible aux parasites.

Les barres d'images sont presque toujours visibles, excepté par très mauvais temps (fortes pluies, tempête). La présence de masses nuageuses semble influencer sur la propagation, quoi que j'aie obtenu de bons résultats par temps absolument bouché. L'influence de la pression atmosphérique est incertaine.

Les difficultés pour assurer une réception suivie sont : le souffle du récepteur en cas de signal faible, les parasites des voitures (route départementale à dix mètres à l'aplomb de l'antenne et en direction de Paris).

Cet ensemble, entièrement de ma construction, a été mis au point à l'aide d'un contrôleur, d'une hétérodyne modulée, d'un volt-mètre à lampes et d'un analyseur néodynamique (voir Toute la Radio).

Je remercie les collaborateurs de votre Revue, dont les nombreux et intéressants articles m'ont considérablement aidé dans mon travail.

Veuillez agréer, Monsieur...

J. HERCULIN
Saint-Lambert-des-levées
(Maine-et-Loire)

Les autorelaxateurs — Les bases de temps — La composante continue — La diode de restitution

Autorelaxateurs

Nous classons sous le titre d'autorelaxateurs les montages dans lesquels la lampe de puissance du balayage assure elle-même la relaxation nécessaire, sans qu'il soit nécessaire de la faire précéder d'une oscil-latrice spéciale, blocking, multivibrateur ou autre.

L'économie est immédiatement évidente : on gagne une lampe ou, pour tenir compte du cas de la ECL30 montée en triode rela-xatrice-penthode amplificatrice, on peut remplacer une lampe double par une lampe plus simple, moins coûteuse. Le cas échéant, on gagne en puissance de chauffage néces-saire; l'économie de courant H.T. est minime en raison du courant très faible consommé par les relaxateurs usuels.

Donc, avantage très net du procédé : éco-nomie.

Quels sont ses inconvénients?

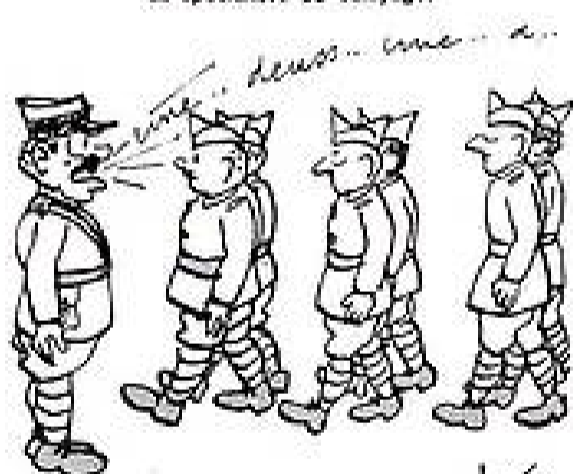
D'abord, la tension de synchronisation nécessaire est élevée; à vrai dire, cela n'a que peu d'importance : les séparatrices ordinaires équipées de penthodes à grande pente du type EF42 ou EF80, et attaquées par la pleine tension V.F., fournissent des tops dont l'amplitude atteint aisément 70 volts.

Une telle tension est très largement suf-fisante pour synchroniser vigoureusement n'importe quel autorelaxateur

L'inconvénient majeur est, sans doute,



La spécialiste du balayage.



Synchronisation vigoureuse.

que pour obtenir le meilleur rendement, les montages doivent être particulièrement bien adaptés à la lampe. C'est la raison pour laquelle les autorelaxateurs n'atteignent pas, pratiquement, le rendement des mêmes lampes montées en amplificatrices de puissance.

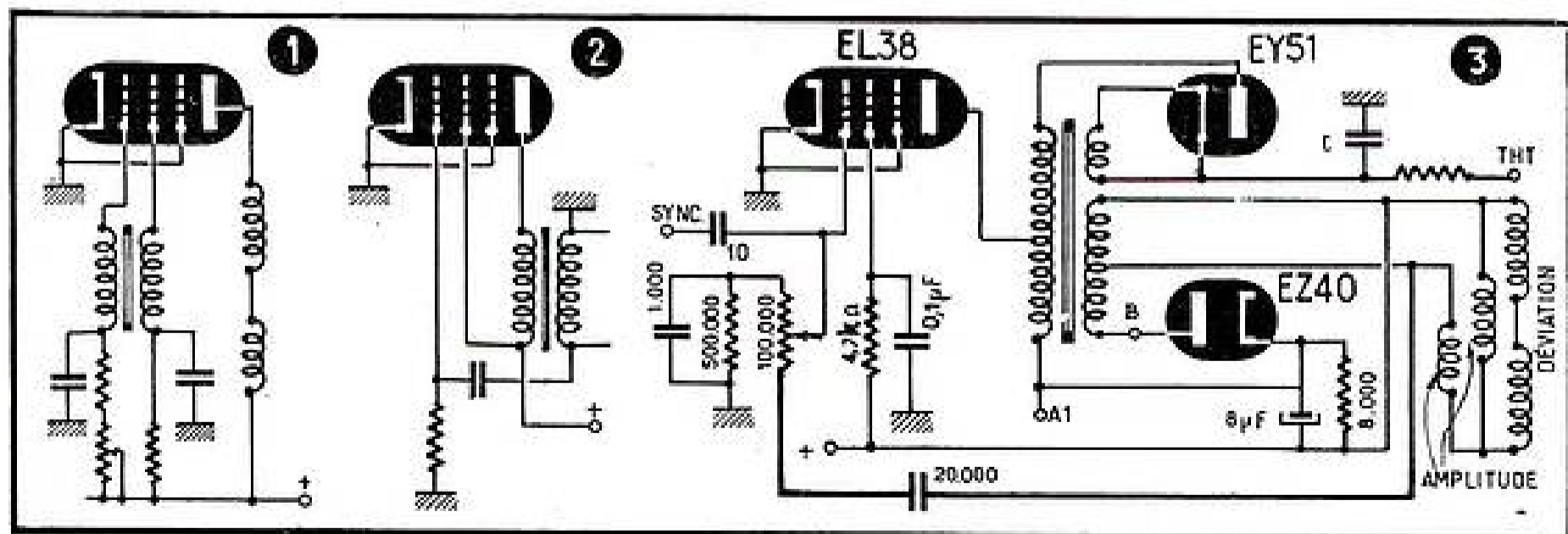
Lampe asservie

On peut mettre à part les montages dans lesquels on a une amplificatrice normale attaquée directement par les tops séparés, au lieu de l'être par un relaxateur.

Avec des tops bien séparés et triés, et de bonne amplitude, le procédé présente une sécurité totale et une synchronisation évi-demment sans faiblesse... L'ennui est qu'il n'y a pas de balayage en l'absence d'émission, ce qui n'est tolérable que si la T.H.T. est du type à retour de lignes, sous peine de brûler le tube. Alors, en l'absence d'émission, l'écran est « mort », c'est-à-dire éteint, et cela ne facilite pas les vérifications et réglages à moins de disposer d'un générateur qui puisse remplacer l'émetteur.

L'économie de lampes est souvent illusoire en raison de la nécessité de tops « purs », bien séparés et triés, et de grande amplitude, ce qui demande à peu près inévi-tablement des lampes supplémentaires.

Le procédé est assez rarement employé. A notre connaissance, un seul constructeur, en France, l'utilise sur certains de ses récep-teurs commerciaux.



Blocking d'écran

La cathode, la grille de commande et la grille écran d'une penthode forment une triode, séparée par la grille d'arrêt du circuit d'anode auquel elle est couplée électriquement.

Cette propriété, déjà mise à profit dans les oscillateurs à couplage électronique, ou ECO, est utilisable dans le cas qui nous occupe. Sous la forme courante de la figure 1, on a simplement une triode, montée en relaxateur bloqué, qui est couplée électriquement à l'anode de la penthode.

Ce montage fonctionne de façon satisfaisante. Les divers réglages de fréquence, amplitude, et linéarité, sont quelquefois interdépendants, selon les schémas utilisés, mais l'inconvénient n'est pas grave puisqu'il s'agit d'ajustages rarement retouchés.

La synchronisation sera appliquée comme pour un blocking normal, sur la grille de commande ou la grille écran selon le sens des tops de synchronisation disponibles, ou encore à travers un enroulement tertiaire prévu sur le transformateur.

Le circuit de balayage est entièrement indépendant et peut être du type à haute ou basse impédance.

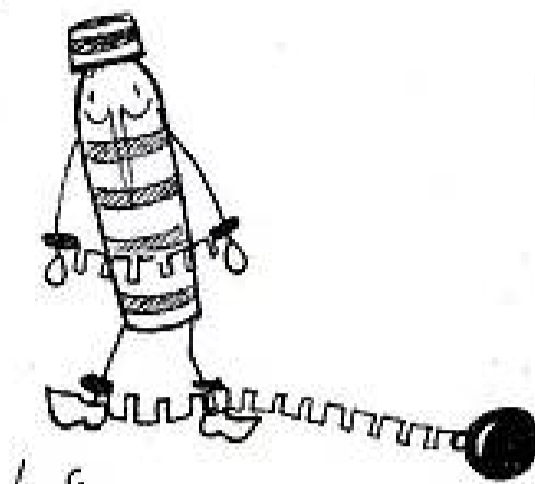
Montage économique

Pour que l'oscillation de relaxation s'entretienne, il faut qu'une partie de la tension de sortie soit couplée en phase à la tension d'entrée. La lampe introduisant un déphasage de 180 degrés entre grille et anode, il est nécessaire d'en ajouter un autre de même valeur pour se retrouver dans la phase correcte pour l'oscillation.

On peut employer une seconde lampe à cet effet, et c'est le multivibrateur. On peut utiliser un transformateur en le branchant dans le sens convenable, et c'est le blocking.

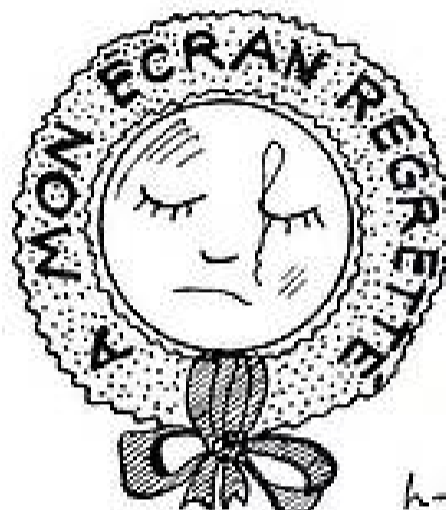
On peut aussi mettre à profit le fait qu'un transformateur de sortie est déjà présent dans le montage courant, et qu'on dispose sur les secondaires de tensions en phase avec la tension de grille, donc dans le bon sens pour maintenir l'oscillation.

Le principe du montage est indiqué figure 2. Le secondaire peut être celui utilisé pour l'attaque des bobines de déviation, éventuellement avec une prise spéciale pour la réaction de grille.



h-9

La lampe asservie.



h-9

L'écran est mort.



h-9

La lampe relaxe.

Montage en lignes

Un tel principe a été utilisé pour le balayage lignes des téléviseurs Opéra 441 et 819 lignes.

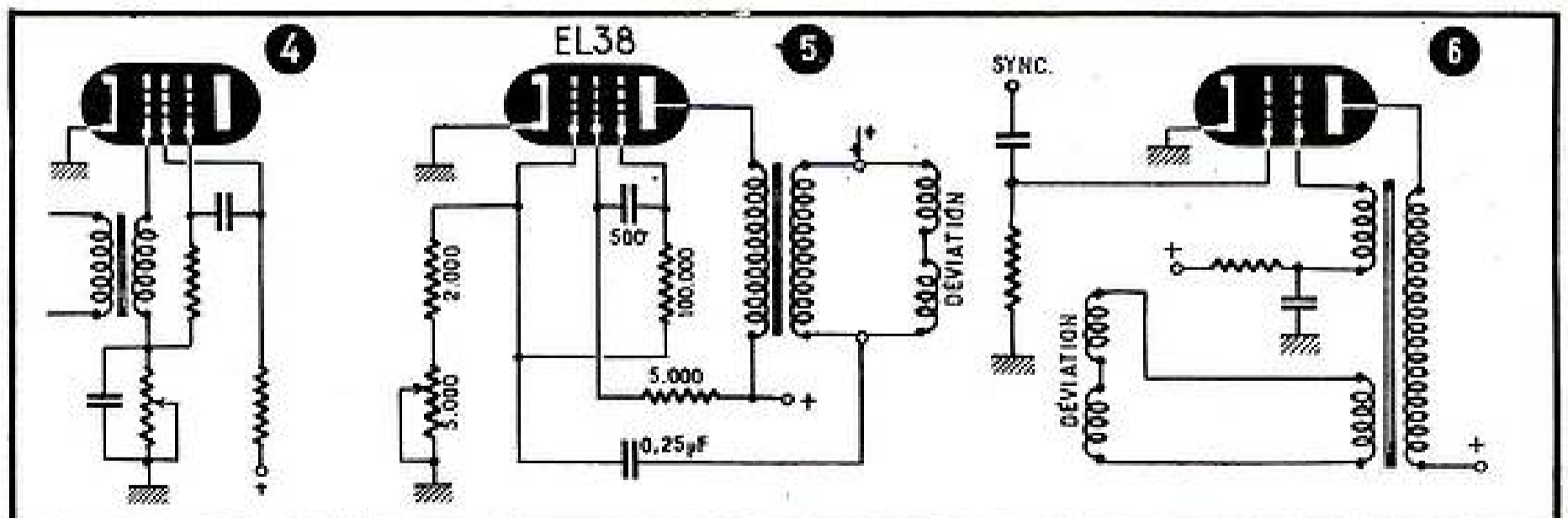
Pour la moyenne définition, un transformateur spécial est fabriqué commercialement, mais un transformateur ordinaire peut convenir. On le montera selon le schéma de la figure 3, applicable aussi bien à la haute qu'à la moyenne définition. Quelques points sont à souligner; d'abord, on utilise une diode de récupération pour améliorer le rendement, et on obtient ainsi un balayage largement excédentaire. En 819 lignes, cas de la figure, la tension gonflée, disponible en A₁, est excessive, et l'on est obligé de faire débiter un courant supplémentaire à l'aide de la résistance de 3.000 ohms, que l'on peut remplacer par des circuits du récepteur ayant la même consommation, soit à peu près 30 milliam-pères. Ce serait par exemple le cas de la base de temps images ou de la B.F. du récepteur son.

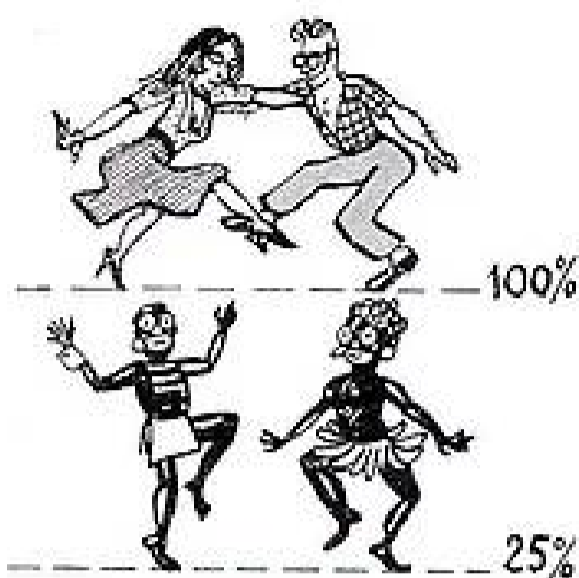
La réaction est prise sur la sortie vers les bobines de déviation. Le potentiomètre de 100.000 ohms règle la fréquence; la cellule additionnelle de 500.000 ohms et 1.000 picofarads améliore en principe la linéarité. Pratiquement, on peut la supprimer sans autre inconvénient que d'arrêter la relaxation quand la grille est à la masse, ce qu'on peut éviter avec une résistance-butée. La synchronisation est directement appliquée à la grille à la sortie de la séparatrice, et le verrouillage est tel que l'on peut tourner de moitié le potentiomètre avant de faire décrocher les lignes.

Le montage est complété d'une classique T.H.T. par retour du balayage, qui atteint 10 kV environ.

Le balayage étant trop ample, il faut prévoir un réglage d'amplitude qui ne réagisse pas sur la fréquence. Le système le plus simple réside dans l'introduction de self-inductions en série-parallèle avec les bobines de déviation.

Il serait préférable, dans la mesure où les limites du tube ne sont pas dépassées, de profiter de l'excès d'amplitude pour augmenter la T.H.T., et par là, la luminosité et la finesse du spot. On pourrait par exemple retourner le condensateur C de filtrage de la T.H.T. au point B au lieu de





Les noirs et les blancs de l'image.

le retourner à la masse. Le résultat est que l'on ajoute à la T.H.T. l'impulsion de forte amplitude utilisée pour la récupération. On pourrait aussi, avec un transformateur spécialement étudié, modifier en conséquence les rapports de transformation.

Le même schéma fonctionne sans modification pour le 411 lignes. Les bobines de réglage d'amplitude sont alors inutiles.

Au reste, le montage est dans une certaine mesure auto-régulé : une augmentation d'amplitude du balayage, qui agrandirait l'image, s'accompagne d'un accroissement de la T.H.T. qui tend à réduire l'image, et on obtient une certaine compensation.

Le transformateur utilisé est d'un quelconque des types décrits dans notre précédent article, selon le récepteur auquel on l'applique : alternatif, tous-courants, haute ou moyenne définition. De même, les lampes peuvent être avec avantage des noval.

Linéarité

Les lampes couramment utilisées sont les pentodes de puissance spéciales, et on dispose sur la grille écran d'une dent de scie en phase positive, que l'on peut utiliser pour améliorer la linéarité en l'appliquant à la grille d'arrêt. Comme il est nécessaire de polariser cette dernière, on met à profit la tension négative existant sur la grille de commande, et on arrive au montage de

principe de la figure 4.

Le montage pratique correspondant est donné figure 5. On le complètera, le cas échéant, avec les circuits de récupération et de T.H.T., en tous points identiques à ceux de la figure 3.

La linéarité peut, de plus, être améliorée à l'aide de l'un des procédés classiques faisant appel à des self-inductions de correction.

Variante

Une variante consiste à produire l'oscillation entre plaque et grille-écran dans une tétrode. Ce montage est employé sur les téléviseurs britanniques de *Murphy* (fig. 6) : le gros avantage en est que la grille de commande est inutilisée pour l'oscillation et peut ainsi recevoir la synchronisation. En raison de l'amplification élevée qu'elle offre, cette grille ne demande que des tops d'amplitude relativement réduite, et, du fait de son indépendance, elle ne couple pas le relaxateur de lignes aux circuits de synchronisation.

Ce point est important, car si l'impulsion à la fréquence lignes remonte dans les circuits de synchronisation, elle a de fortes chances de détruire l'entrelaçage.

Balayage images

Les mêmes montages peuvent être employés pour le balayage vertical : il est possible d'utiliser une lampe de dissipation moindre, en raison de la puissance de balayage plus réduite. Pratiquement, les lampes de puissance B.F. ordinaires conviennent, sous réserve d'un isolement suffisant au culot entre broches pour éviter les claquages possibles.

La linéarité pose un problème plus difficile, que l'on peut cependant résoudre à l'aide des circuits de distorsion habituels.

Composante continue

À l'émission, le fond des tops de synchronisation est maintenu au niveau zéro, et la teinte, noir, blanc, ou gris, correspondant à un signal donné, est déterminée par sa hauteur au-dessus du niveau zéro. On sait que pour la modulation à 100%, on a un



Ignotus cherche la fréquence zéro.

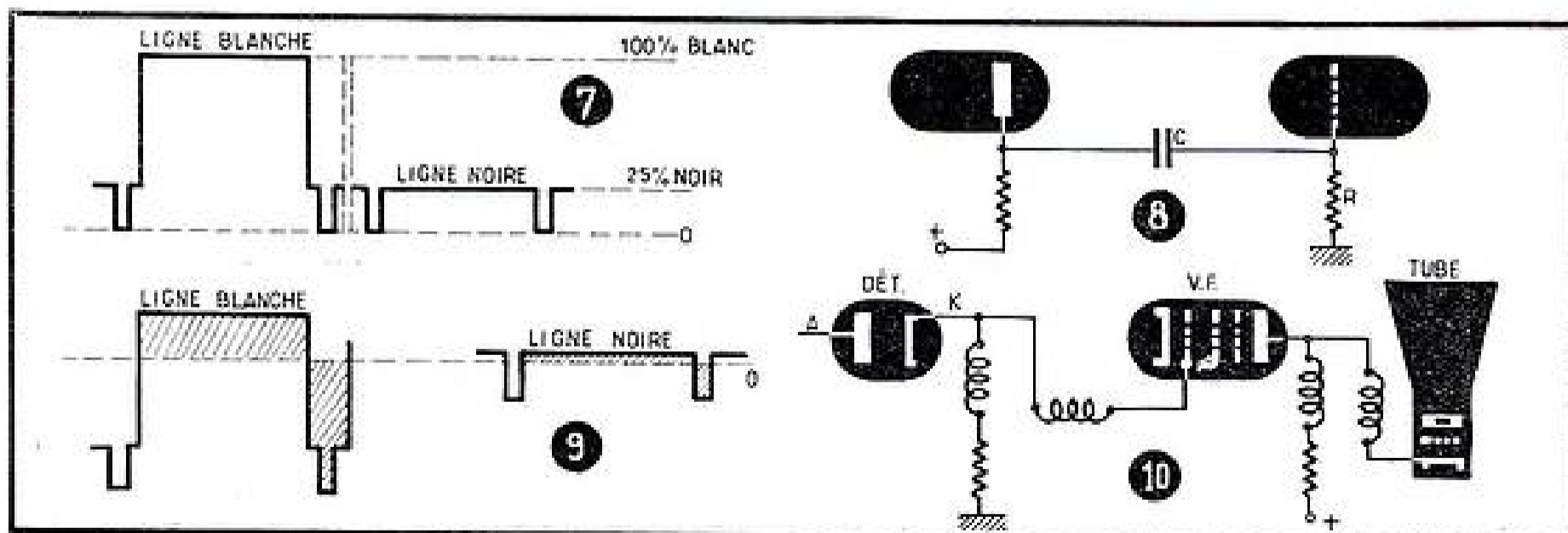
blanc, et à 25%, (haute définition) un noir (fig. 7). Le signal V.F. a donc une polarité déterminée, et la composante continue doit être transmise par l'émetteur dont la modulation s'étend par conséquent jusqu'à la fréquence zéro.

Dans le récepteur, la présence d'une seule liaison par condensateur fait disparaître la composante continue : si grande que soit la constante de temps RC de la liaison de la figure 8, elle ne passera jamais la fréquence zéro, qui est celle du courant continu. Des considérations pratiques limitent, au reste, sa valeur : la résistance ne peut dépasser la limite fixée pour le tube qui suit, habituellement de 500.000 ohms à un mégohm, et on ne peut indéfiniment augmenter la valeur du condensateur sans accroître les fuites, l'encombrement, le prix, et la capacité parasite à la masse qui réduit la bande passante aux fréquences élevées.

On va quelquefois jusqu'à 0,5 microfarads, mais la valeur courante est de 0,1 microfarad. Avec un mégohm en fuite, on a donc une constante de temps de 0,1 seconde, correspondant à 10 périodes par seconde.

Que se passe-t-il si l'on supprime les fréquences très basses et la composante continue ?

Pour les fréquences très basses, la limite inférieure est fixée par une image de teinte uniforme, qui se répète 50 fois par seconde, à la fréquence du balayage vertical. Les interruptions dues aux tops de lignes sont



courtes aux fréquences envisagées et passent inaperçues. Par contre, le top de demi-image découpe effectivement la modulation, et l'on peut considérer que sa répétition fixe la limite inférieure, soit 50 hertz.

Pour que la teinte reste sensiblement la même du haut en bas de l'image, il faut qu'elle soit maintenue pendant $1/50$ de seconde à sa valeur, ou, en d'autres termes, que la charge du condensateur ne varie pas de façon sensible pendant cet instant.

La décharge exponentielle du condensateur étant fixée par la constante de temps RC, on constate qu'une valeur de 0,2 ou 0,1 seconde est suffisante pour les besoins de la pratique. Nous sommes donc sauvés avec 0,1 microfarad et 1 mégohm en ce qui concerne les fréquences basses. Mais cela ne résout pas le problème de la fréquence zéro.

Si elle est absente, les lignes blanches et noires de la figure 7 prennent l'aspect de la figure 9 après que le régime permanent est atteint. Les parties hachurées au-dessus et au-dessous de l'axe zéro représentent respectivement la charge et la décharge du condensateur de liaison, qui doivent obligatoirement être égales : le signal s'équilibre autour du niveau zéro.

Il est immédiatement évident que les niveaux relatifs ne sont plus respectés, et que la gradation de teintes de l'image obtenue sera incorrecte. De plus, les tops de synchronisation sont à des niveaux différents, ce qui ne facilite pas leur séparation.

Il y a deux solutions : ou l'on fait partout des liaisons directes, sans capacité, ou l'on reconstitue la composante continue.

Le premier cas est d'application courante quand on n'a qu'un seul étage V.F. ; on fait alors des liaisons directes détectrice-V.F. et V.F.-tube (fig. 10), et le problème ne se posant pas, on n'a pas à le résoudre...

Le second cas fait appel à une lampe dite de restitution ou quelquefois de fixation.

Diode de restitution

Pour éliminer l'effet néfaste de la figure 9, il suffit simplement de s'arranger pour que la constante de temps de la liaison soit infinie dans un sens et nulle dans l'autre.

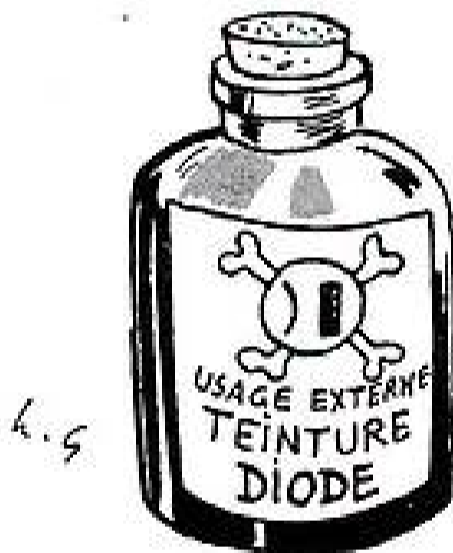
Le remède est simple : on emploie un



La liaison avec condensateur fait courir grand danger à la vertu de la composante continue.



Un mégohm en fuite



Le remède est simple.

élément unidirectionnel, par exemple la simple diode de la figure 11. Dans la direction 1, la plaque est positive (plus exactement la cathode négative, cela revient au même), la diode est conductrice et de résistance nulle, la constante de temps RC est nulle; dans la direction 2, la cathode est positive, la diode est bloquée et de résistance infinie, et la constante de temps RC est infinie.

Pour inverser le fonctionnement, il suffit (fig. 12) de retourner la diode.

Pratiquement, on est obligé de prévoir la résistance de fuite R de la grille qui suit (fig. 13), et la diode n'a pas une résistance nulle quand elle est conductrice. Cependant le résultat obtenu est suffisant pour les besoins de la pratique, et une analyse détaillée est inutile : il est évident que R doit être aussi élevée que possible, et la diode d'aussi faible résistance interne que possible.

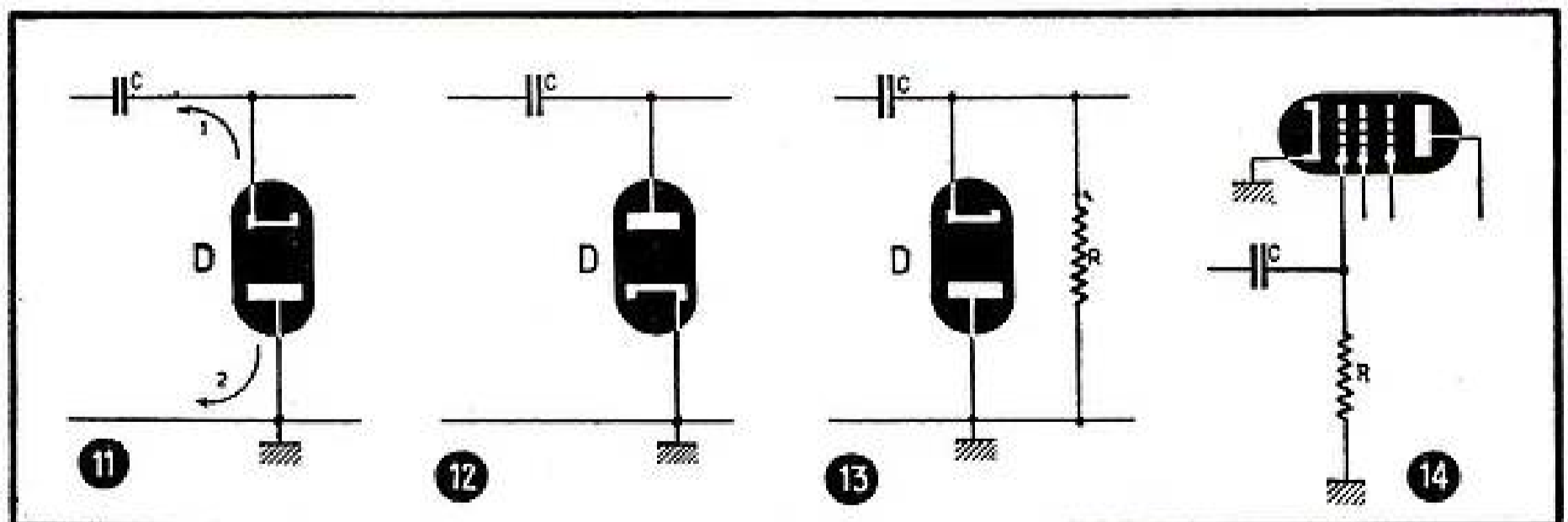
Cette dernière remarque, jointe au fait que les tensions mises en jeu sont relativement faibles, rend l'emploi des redresseurs à cristal particulièrement indiqué.

Détection grille

Lorsque l'on a besoin de la composante continue, par exemple à l'attaque du tube ou de la séparatrice, il suffit donc de la restituer à l'aide d'une diode. On remarquera au passage la similitude avec le montage du voltmètre de crête : en fait, on mesure la tension de crête du signal à l'entrée. Il n'est même pas nécessaire d'avoir une diode séparée : l'espace cathode-grille d'une lampe peut parfaitement jouer ce rôle, comme dans la détection grille, et le montage est identique (fig. 14). Il ne s'applique naturellement qu'au cas où la diode est branchée dans le sens convenable, qui est celui de la figure 12 où le signal à l'entrée est en phase négative, donc opposée à celle de la figure 11. Ce procédé est extensivement utilisé dans les séparatrices.

A.V.J. MARTIN

Illustrations de H. GUIILLAC



RÉCEPTEUR

819 LIGNES

(Suite de notre numéro 18)

Sensibilité

La pente de conversion de V2 étant de l'ordre du tiers de la pente statique, ce qui a été bien vérifié, et l'amplificateur H.F. accusant un gain de 3, on peut dire que l'on a 1,2 volt détecté pour 430 microvolts H.F. sur la grille de V1. Si la transformation d'impédance de 75 à 680 ohms était rigoureuse, elle équivaldrait à un gain de 3. Par ailleurs, anticipons sur l'ampli vidéo un gain de 65 environ.

La caractéristique moyenne du 31 MC4 indique qu'une tension vidéo de 12 volts module complètement le tube. Ceci correspondant à 75 % de l'amplitude totale, il faut donc 16 volts vidéo disponibles, soit $16/65 = 0,24$ volts vidéo à la détection. Admettons que cela corresponde à la moitié ou 0,12 volts, en volts efficaces, car la tension vidéo est complexe. Il faudra développer $6 \times 0,12 = 0,72$ volts M.F., le rendement étant de 1/6 à la détection, c'est à dire 720.000 microvolts. Le gain est de 11.800; d'après ce qui précède, il suffit de 60 microvolts efficaces environ sur la grille de V1 pour former une image saturante sur l'écran.

Si la transformation d'impédance entre câble et grille était parfaite, il suffirait de 20 microvolts sur le câble; en réalité, on gagne environ 1/4, c'est à dire qu'il faut disposer de 40 à 50 microvolts efficaces. Les approximations de ce calcul sont nombreuses, mais assez justifiables, et en tout cas donnent une bonne idée de la performance de l'appareil.

Remarques

a) Il ne suffit pas pour l'amplificateur d'être exempt d'accrochages; il faut encore qu'il soit exempt de réaction. Ce défaut se traduit par une courbe de réponse dont les irrégularités ne s'expliquent pas, et par une amplification qui varie fortement quand la main est approchée des M.F.

C'est une question de disposition physique et de matériaux. J'ai déjà fait remarquer que seuls doivent être utilisés les meilleurs condensateurs céramique. Il faut aussi employer des châssis cadmiés ou étamés.

b) La tension d'alimentation de chaque étage va en décroissant, à mesure qu'on progresse dans l'amplificateur. Mesurée sur les écrans des lampes, avec la polarisation à - 2 V, elle est de 237 volts sur V4, et de 225 volts sur V8, en partant de 250 volts.

Récepteur son

Le schéma n° 3 représente la partie son du récepteur. V10 est la première M.F., EF42; V11 est la deuxième M.F. et détectrice. Un câble la relie à V12, préamplificatrice, qui attaque V13, B.F. de puissance. La bande passante M.F. est de 300 kHz à 64,1 MHz.

Attirons l'attention sur les points suivants :

a) Le système, très simple, d'attaque de la voie son est, dans l'esprit de l'auteur, le plus recommandable. Il n'y a pas de piège à son à accorder, et le réglage est de la plus grande simplicité. La seule contrainte est d'avoir un premier doublet M.F. plus large que ne le sont les autres. Le son est très peu atténué.

b) La disposition adoptée amène l'équilibre entre le son et la vision, c'est à dire que pour un son faible, avec le potentiomètre P1 à fond, on n'a qu'une image pâle, avec le contraste, P4 sur le schéma 4, également à fond. Avec la bande passante 10,5 MHz, en vision, l'amplification de la voie vision faiblirait et le son serait plus énergique que la vision, si tant est qu'on puisse ainsi comparer deux phénomènes aussi différents. Ceci est correct, car un son puissant tend à revaloriser l'image.

La sensibilité du récepteur son a été mesurée de la façon suivante : une tension à 64,1 MHz appliqué à V2, modulée à 30 % par du 400 Hz, de 380 microvolts efficaces, fournit sur la bobine mobile du haut-parleur de 21 cm, une tension de 1,2 volts efficaces, le potentiomètre P1 étant à fond.

c) R34, C49 est un filtre M.F.

d) R43, C58 est une cellule d'amortissement du H.P. On excite la grille de V13 en signaux rectangulaires à 1.000 Hz, et on ajuste les valeurs pour que l'on n'observe plus d'oscillations transitoires. Ceci se traduit par une reproduction beaucoup plus agréable de la parole.

Amplificateur V.F.

Le schéma n° 4 groupe plusieurs organes distincts :

- l'amplificateur V.F.;
- le tube cathodique;
- la séparatrice;
- la source de polarisations.

L'amplificateur vidéo commence, en toute rigueur, au filtre de détection du schéma précédent. Il comporte une préam-

plificatrice, V14, EF42, et une lampe finale, V16, EL41. Une diode de restitution, V15, EA50, sert à utiliser au mieux la caractéristique de V16 et à diminuer au maximum la consommation. Le signal est appliqué sur la grille de V16 suivant le schéma de la figure 12, le fond des tops de synchronisation étant maintenu à - 10 volts, ce qui correspond à un courant de 10 mA sur la EL 41. On dispose dès lors d'une amplitude de courant considérable (120 mA) en toutes circonstances. L'étage de sortie peut sans difficultés fournir une tension élevée, même avec la pleine bande passante de 10,5 MHz. On économise 25 mA sur le courant moyen fourni par l'alimentation, par rapport au fonctionnement avec polarisation fixe ou automatique, ce dernier fonctionnement ayant pour lui l'avantage de redresser la caractéristique, tout en abaissant l'amplification, quand la résistance cathodique n'est pas découplée. Je ne m'étendrai pas sur les avantages de ce type de montage, bien connu partout où il faut utiliser au maximum les possibilités vidéo d'une lampe donnée.

Le chauffage de la diode induisait une composante 50 c/s désagréable sur la grille de V16, aussi le prend-on sur un enroulement séparé, avec mise à la masse ajustable par R69.

L'amplificateur, comme on le voit en l'excitant par une tension vidéo artificielle, ou la mire dite de linéarité, peut délivrer 65 volts avec une distorsion juste visible (attaque de V12). Vu la valeur de l'impédance de charge, ceci correspond à 100 mA de variation du courant anodique.

Le système de compensation vidéo utilisé est très simple et classique; on avait visé à réduire le réglage vidéo à une simple vérification, ou même à le supprimer tout à fait à l'aide d'éléments pré-réglés. Le calcul indique qu'on pourrait encore simplifier le montage, en n'introduisant plus qu'un seul élément inductif (voir remarques).

La résistance R45 a permis de supprimer un accrochage ennuyeux. Sa valeur de 680 ohms peut supprimer, mais il n'est que de faire le calcul du diviseur de tension formé par R45 et la capacité d'entrée, 9,3 pF, de V14. On trouve que, pour une chute à 0,95, à 8 MHz, on pourrait avoir 720 ohms.

La lampe V14 fonctionne sous 100 volts écran, dans des conditions tout à fait normales. La tension plaque de départ sur C50 est d'environ 150 volts.

La constante de temps C66 — R60, de 50 millisecondes, est suffisante pour ne

créer aucune distorsion appréciable du signal, de par sa composante à 50 hertz. R60, de l'autre côté, est assez faible pour ne pas causer d'effets de contre-réaction dus au courant cathodique du tube V17.

Tube cathodique

L'attaque sur la cathode de celui-ci était obligatoire par raison d'économie; elle permet seule de polariser fortement V16, et d'avoir une faible consommation. Avec attaque du wehnelt — et si l'on désire disposer d'une tension vidéo importante — il faudrait dépenser 100 mA de composante continue sur une EL38; et l'auteur tenait essentiellement à avoir une image très brillante, c'est à dire beaucoup de vidéo, avec faible débit.

Le système de polarisation par R54 n'a rien de spécial. Le réglage du contraste s'effectue dans une large gamme par P4, qui agit sur cinq étages. On a remarqué une certaine modulation de l'amplification à 50 Hz, provenant de la polarisation. Il serait bon de la faire disparaître, en scindant R55 en deux résistances, ce qui permettrait d'insérer un condensateur de filtrage supplémentaire.

Séparatrice

C67 attaque la grille de V18, EF42 séparatrice. La restitution des tops s'effectue sur cette électrode, fonctionnant en diode. L'écran de V18 est porté à 150 volts, et le cut-off de la lampe se produit dès que la grille descend au-dessous d'environ — 2 volts.

On obtient ainsi un système d'écrêtage qui est de loin le plus satisfaisant de tous ceux qu'a pu essayer l'auteur. La séparation cesse de se produire, par entrée du palier noir dans la partie transmise du signal, quand l'image est devenue beaucoup trop faible pour être exploitable.

La figure 13 donne la forme du signal séparé recueilli sur R69 B, au voisinage du top vertical. Quand la tension vidéo est abaissée au point où le noir d'image atteint juste la limite d'écrêtage, $V_1 = 31$ volts, $V_2 = 37$ volts. Pour 76 volts de tension vidéo (saturation), $V_1 = 32$ volts et $V_2 = 40$ volts. C'est donc un montage presque parfaitement réglé, et d'une grande énergie.

La différenciation images s'effectue par C70 et R66 de constante de temps égale à 5,1 microsecondes. Dans des conditions moyennes, 30 volts de tension vidéo, le signal sur R66 est conforme, au voisinage du top d'images, à la figure 14. La constante de temps a été choisie de façon à rendre maximum la lancée due au top vertical, par rapport aux dépassements des tops de lignes. La différence est ici de 12 volts, c'est à dire surabondante devant les variations des éléments et des tensions dans le montage utilisé pour le déclenchement vertical.

Celui-ci est effectué sur un enroulement du blocking images, par l'intermédiaire d'une EF40, V19, dont la polarisation (en-deçà de la coupure) est effectuée par

P3, qui est la commande d'accrochage vertical.

Le résultat de toutes ces précautions est une synchronisation verticale parfaitement stable, énergique et durable, et un entrelacement permanent en tout point de la trame.

« Séparatrice de luxe! », a objecté un collègue de l'auteur; mais il paraît difficile de faire beaucoup plus simple, et la stabilité est la première qualité d'une image en télévision. A noter qu'une penthode, en V19, donne un déclenchement de loin très supérieur à celui qu'on aurait en utilisant une triode. Ce système de synchronisation est le résultat d'une étude comparative qui a pris 18 mois...

Le courant anodique de V18 tombe à 0,8 mA quand un signal est appliqué à sa grille, et son courant écran à 0,1 mA. En l'absence de signal, les chiffres sont 6 et 2 mA; la chute dans R65 réduit la tension écran à 127 volts, et on a — 0,5 volt environ de polarisation permanente due à R61 et R63.

Quand on règle la bande passante vidéo, si tant est qu'on en éprouve le besoin, à l'aide d'un générateur H.F., un micro-ampèremètre est inséré en D3-M3. La grille de V18 rectifie alors la H.F. incidente sur R61, et on dispose d'un voltmètre à lampes gratuit incorporé.

La différenciation lignes s'effectue par C71 et l'ensemble R67 + R68. Une partie de la tension développée est prélevée sur le pont. La synchronisation est excessivement énergique, sans effets de déchirement ni d'ondulation des bords de la trame.

Remarques

a) Le tube cathodique est chauffé sur le circuit général 6,3 volts, l'isolement des nouveaux modèles étant très bon.

b) La consommation des ponts R58-P2-R59 et R65-R64-P3 pourrait certainement être réduite, sans action sur le fonctionnement.

c) Les circuits de compensation vidéo utilisés au début étaient plus complexes que ceux du schéma. On avait commencé par chercher la plus grande amplification possible. C'est ensuite qu'il est apparu combien un compromis était désirable au point de vue pratique: le réglage de l'amplificateur prenait facilement deux heures!

Deux autres solutions sont possibles, en sus de celle qui a été retenue. L'une, qui fut appel à la contre-réaction, a été éliminée d'office, car elle demandait un travail de développement assez long, qui n'a pas été envisagé, malgré tout ce que le système avait de prometteur. Il est hors de doute, cependant, que tous les efforts n'auraient été faits ultérieurement dans ce sens.

L'autre amène une simplification ultime, sans perte de gain, comme il ressort du calcul. La figure 15 indique le principe, que je pense être à peu près inédit. Le circuit plaque de la première lampe vidéo est une simple résistance R_1 , shuntée par la capacité parasite C_1 inter-étages. Le circuit de sortie de la seconde lampe vidéo, qui attaque la cathode du tube, est un circuit amorti

formé de R_2 , L , et de la capacité parasite C_2 . La courbe d'impédance de ces circuits est indiquée schématiquement en-dessous de chacun d'eux. Or, il est facile de démontrer que le circuit R_1C_1 peut être considéré, de façon parfaitement exacte, comme un circuit en RLC dont la fréquence centrale, F , est zéro. Dès lors, on peut l'associer au second circuit pour former un doublet, exactement comme dans l'amplificateur M.F., pourvu que l'on consente une légère baisse d'amplification vers les fréquences basses.

La figure 16 indique le résultat auquel on arrive, en se basant sur une chute de 5 % à la fréquence maximum. Si on admettait, par exemple, 30 %, soit — 3 db, on gagnerait beaucoup en amplification.

Tel qu'il est décrit, le système est équivalent, au point de vue bande passante et amplification, à la mise en cascade, conforme au schéma, de deux filtres en pi. On n'a pas démonté ce dernier montage, qui fonctionne bien, mais dans une version industrielle de l'appareil, on aurait adopté la combinaison de la figure 15, qui réduit les éléments ajustables à une bobine, et est moins critique que tout autre.

d) On pourrait utiliser V18 en voltmètre à lampe non linéaire, pour la mesure de la bande passante vidéo par redressement par la grille, sans mettre de microampèremètre en M3-D3. Il suffirait de mettre en parallèle sur R69 B, par des pinces crocodiles, ou en prévoyant une prise sur le châssis, un milliampèremètre de 0 à 10 mA.

Balayage

Le schéma n° 5 est relatif à l'ensemble des circuits de balayage.

La base de temps verticale comporte un blocking, ce qui est nécessaire pour l'entrelacement, le temps de retour du blocking étant très peu affecté par les influences extérieures. C'est une EF40, V20, montée en triode. P5-C73 règlent la fréquence propre. La dent de scie est formée par l'ensemble R70-R71-C74. Le filtre à deux sections R73-C77 + R72-C76 est un dispositif indispensable pour obtenir un bon entrelacement, et je dis bien indispensable. V21 est la lampe de puissance, dont l'attaque grille est réglée par P6. Une contre-réaction partielle est assurée par R77. La lampe est une UL41, choisie parce qu'elle fonctionne sous 110 volts plaque et écran. Ceci permet, en partant de 300 volts, d'avoir une résistance de couplage importante R75, en balayant à haute impédance.

Le circuit L31-C79-P7 est nécessaire pour obtenir une bonne linéarité; C79-P7, en particulier, servent à régler le dépassement du balayage en haut de la trame. L32 et L33 sont les bobines de balayage.

Le cadrage vertical s'effectue à l'aide du pont R79-P8-R80, qui consomme entre 3 et 4 mA. Un fort découplage d'écran C78 est également une nécessité, pour obtenir un entrelacement parfaitement stable. Je parle ici d'entrelacement stable sur le tube, et non pas seulement sur cet article. Il y a une nette différence.

Le relaxateur horizontal est un multi-vibrateur. Dans l'opinion de l'auteur, il

n'y a pas à choisir entre blocking et multivibrateur en ce qui concerne le fonctionnement et la synchronisation; les deux systèmes se comportent également bien et il est ridicule d'être un partisan déterminé de l'un ou de l'autre. Je penche pour le multivibrateur, en lignes, à cause des deux points suivants :

— Le multivibrateur comporte une grille libre pour appliquer la synchronisation. Dans le cas d'un blocking, il est nécessaire d'avoir une lampe de couplage, pour obtenir une sécurité équivalente. La complexité est donc la même; mais on a le transformateur de blocking en moins. L'avantage économique est donc au multivibrateur.

— Le blocking provoque une forte réaction sur le circuit synchronisant, qui nécessite de son côté la lampe de couplage.

A l'actif du blocking, il faut porter la consommation insignifiante. Le multivibrateur décrit consomme 8 mA.

P9 commande la fréquence propre. Noter la faible valeur de P10 et R84. En remarques, on trouvera quelques indications sur les raisons expérimentales qui ont amené à ce montage. V22 est une ECC10.

La lampe de puissance V23 est une EL38. La tension de l'écran est réglable par P12. Le balayage est à moyenne impédance, par les bobines L34-L35 et le transformateur THK, monté sur ferrocube. La récupération est assurée par V25, 25T3C; la très haute tension (T. H. T.) est redressée par V24, EY51. Quatre bobines de cadrage horizontal sont L36 à L39, disposées deux par deux sur les bras verticaux du circuit vertical. Le cadrage est assuré par R81 et P11. Ce circuit consomme 10 mA en moyenne et pourrait certainement être amélioré. Les bobines sont chacune de 4.000 spires, en fil de 12/100 émail.

La consommation du circuit de balayage horizontal, alimenté à 300 volts, est de 9 mA sous 220 V à l'écran EL38, et 62 mA au point commun L35-C82, ceci pour un balayage de 285 mm sur le tube cathodique. La T. H. T., mesurée par comparaison avec une alimentation à transformateur, comportant une chaîne de résistance calibrées et un microampèremètre, est voisine de 8.500 volts.

Bobines de déviation

Les bobines de déviation, dont l'étude est due à M. Villard, sont de 2×350 spires, fil 28/100 deux couches Formex et une couche soie, imprégnées à l'ozokérite, mises en forme à chaud. La forme adoptée a été l'objet de travaux assez longs, et fournit le meilleur compromis entre :

- la sensibilité de déviation
- la géométrie (cousin, tonneau, etc)
- l'astigmatisme (déconcentration marginale) qu'il paraît possible d'obtenir avec des bobines à haute impédance, intrinsèquement inférieures à ce qu'on peut obtenir avec un système à basse impédance où les bobinages sont renfermés dans une carcasse magnétique.

La correction de déconcentration a été particulièrement épineuse à déterminer, et on ne saurait dire que le résultat parfait qu'on obtient sur certains jeux de bobinages soit la règle. La déconcentration est

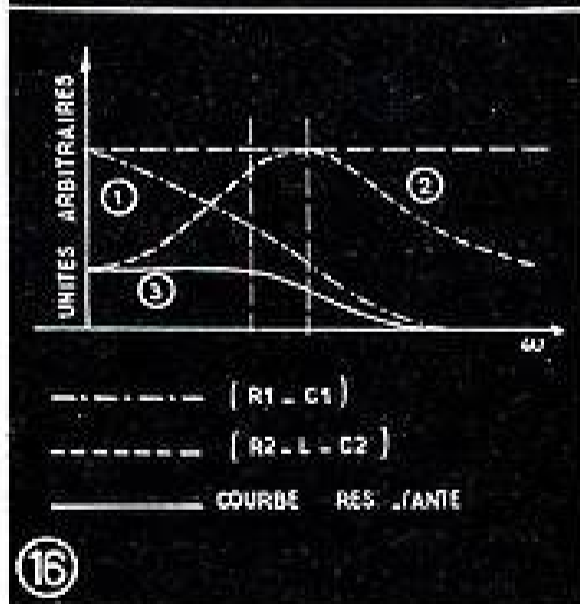
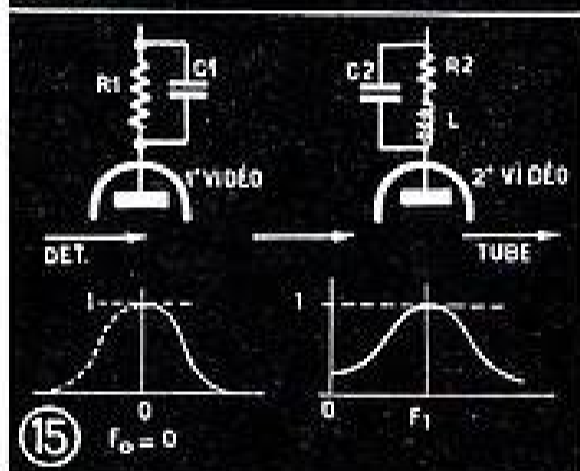
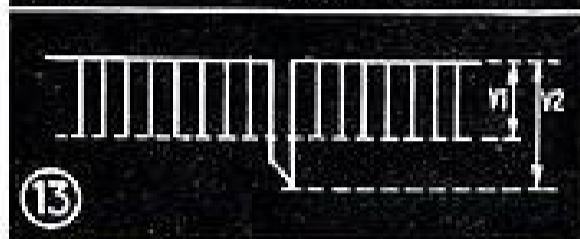
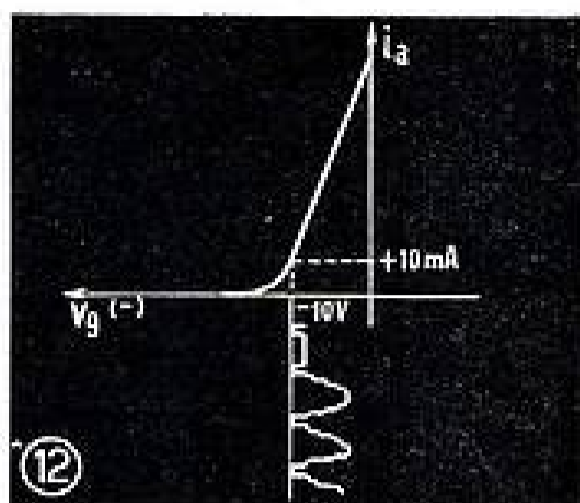


Fig. 12. — Fonctionnement de la deuxième V.F. Le fond des tops est maintenu à -10 volts.

Fig. 13. — Forme du signal séparé recueilli sur R69B au voisinage du top vertical.

Fig. 14. — Effet de la différenciation du top d'images.

Fig. 15. — Nouveau principe de compensation V.F.

Fig. 16. — Courbe V.F. égale résultante.

un défaut très fréquent en télévision, et qui semble bénéficier de la plus grande indulgence.

La self-induction apparente à 1 kHz est de 21,8 mH pour le jeu assemblé; la résistance est de 55 ohms; si V est la T. H. T. en volts, la sensibilité est de

$$48 \sqrt{V}$$

en millimètres par milliampères. Cette dernière mesure a été faite sur un tube 31 MA4. La cathode de V25 s'élève en fonctionnement au-dessus de 700 volts.

Le transformateur T.H.K. a été développé par M. Wasinski. Le primaire comporte 700 spires, plus 100 spires de surélévation, en nid d'abeille, fil de 15/100; le secondaire comprend 538 spires jointives de fil de 28/100.

Il paraît délicat de reproduire exactement le transformateur. Un contrôle très serré de l'enroulement, quant à sa disposition, son volume et son isolement, est absolument indispensable. L'étude n'avait pas atteint le point où le dossier de fabrication fut parfaitement arrêté, et les résultats étaient assez variables. Aucun entrefer n'a été prévu dans le circuit Ferrocube.

La capacité du revêtement aquingud du tube 31MC4 rend inutile l'emploi d'un condensateur de filtrage séparé pour la T.H.T.

Remarques

a) Comme il y a déjà été précédemment fait allusion, il serait très utile de compléter le travail sur le bloc de déviation en adoptant un balayage vertical à basse impédance et à rendement élevé.

b) Les UL41 doivent être sélectionnées. D'autre part, il se produit souvent une bizarrerie, restée mystérieuse, dans le balayage vertical. Il accuse un ralentissement pendant quelques lignes, d'où apparition d'un trait horizontal lumineux. La position verticale de ce trait varie quand on manipule le contrôle d'amplitude. Le crochet qu'on observe sur la dent de scie de courant dans la plaque de V21 ne se retrouve pas sur la tension grille, et il ne s'agit pas d'un phénomène H.F. Le seul remède est de changer la lampe*.

c) La remarque qui suit s'applique aussi bien au balayage horizontal à haute impédance. V23 fonctionne seulement un tiers du temps. A sa grille est appliquée une dent de scie de grande amplitude, 50 volts ou plus, dont le sommet est restitué à la tension de polarisation par effet diode de la grille, soit, ici, à environ ± 5 volts. La lampe ne conduit donc que pendant une partie du temps, et l'on observe que :

— La forme de la dent de scie importe très peu à la linéarité du courant de balayage. Il suffit d'avoir l'amplitude suffisante;

— Celle-ci est définie de la façon suivante : quand on fait croître l'amplitude, en diminuant la valeur globale de R84-P10, l'amplitude du balayage va en croissant, passe par un premier maximum, puis décroît, puis croît à nouveau pour passer par un nouveau maximum, lequel correspond

(*) N.d.I.R. — Nous avons également constaté ce phénomène avec des lampes très diverses. Il paraît être dû à une déféctuosité de la cathode.

donc à une valeur plus faible de P10 que pour le premier. Le courant cathodique et, indépendamment, les courants d'alimentation plaque et écran, passent par des minima très prononcés quand on a les maxima de balayage. C'est le rendement que l'on fait varier, d'où l'appellation adoptée pour P10 sur la liste des pièces.

— Quand on augmente la tension écran au moyen de P12, l'amplitude du balayage augmente. On effectue, à chaque fois, un réajustement de P10 qui accroît encore le balayage, et diminue les courants d'alimentation;

— On obtient l'effet bien connu de régulation de l'amplitude du balayage, au cours de ces opérations, quand la T. H. T. est obtenue à l'aide de V24. Cependant, l'amplitude varie suffisamment, en même temps que la luminosité générale, pour qu'il soit praticable de la régler par P12;

— C81 sert à faire disparaître les oscillations de section dues à la forte impulsion négative sur la plaque de V25.

d) Une 6BC6, mise à la place de la EL38, a donné des résultats à peine inférieurs. C'est surtout le courant maximum qui compte. La nouvelle PL81 Noval devrait faire merveille à cet égard.

e) Il était nécessaire d'adopter le balayage à moyenne impédance, malgré les pertes du transformateur. En effet, la difficulté, à 819 lignes, réside dans la force contre-électromotrice considérable qu'opposent les bobines pour peu qu'elles aient une sensibilité convenable et, partant, une self-induction notable. Cette f. c. e. m. est proportionnelle à L1/T, si I est l'amplitude totale du courant linéaire de balayage, et T la durée de celui-ci. Or :

— Pour avoir un temps de retour convenable, on est contraint d'utiliser des bobines à nombre de spires plus bas qu'en 441 lignes; pour le même balayage sur l'écran, il faut avoir I plus élevé :

— T est réduit par rapport à ce qu'il est à 441 lignes :

— Les deux effets précédents ne sont pas compensés par la diminution de L de la première remarque.

Avec le balayage à haute impédance, la f. c. e. m. se soustrait de la tension d'alimentation. A 441 lignes, et en partant de 400 volts, on avait encore de bons résultats. A 819 lignes, ce n'est plus possible; la plaque ne peut descendre que jusqu'à une tension déterminée. Donc, on serait amené à partir de 700 à 900 volts, ce qui est impraticable, sauf avec des bobines à faible nombre de tours et des lampes en parallèle avec consommation très élevée. Le montage à moyenne impédance permet de retourner la f. c. e. m. de façon à ce qu'elle soit ajoutée à la H.T., et dès lors la lampe de balayage fonctionne sous une tension de l'ordre de 700 volts dans des conditions très normales.

Conclusion

L'appareil décrit ci-dessus se prête certainement à de nombreuses modifications, mais l'opinion de l'auteur est que les notes précédentes peuvent servir de base solide pour l'établissement d'un prototype commercial à fonctionnement très satisfaisant.

P. LEBAIL

Éléments utilisés

Résistances R

Aucune indication : au carbone ou à couches;

c : nécessairement au carbone;

b : bobinées.

Le chiffre placé après la valeur indique la dissipation en watts.

1	680	1/2	e
2	200	1/2	
3	1,1 MΩ	1/2	
4	1,1 MΩ	1/2	
5	20 kΩ	1/2	
6	1,5 kΩ	1/2	
7	10 kΩ	5 aj.	b
8	2 kΩ	1/2	
9	680	1/2	
10	150	1/2	c
11	100	1/2	
12	680	1/2	
13	1 kΩ	1/2	c
14	100	1/2	
15	680	1/2	
16	2,3 kΩ	1/2	c
17	100	1/2	
18	680	1/2	
19	1400	1/2	c
20	100	1/2	
21	680	1/2	
22	supprimé		
23	1,2 kΩ	1/2	
24	100 kΩ	1/2	
25	150	1/2	
26	680	1/2	
27	100 kΩ	1/2	
28	330	1/2	
29	110 kΩ	1/2	
30	510 kΩ	1/2	
31	5,1 kΩ	1/2	
32	510 kΩ	1/2	
33	510 kΩ	1/2	
34	51 kΩ	1/2	
35	1,1 MΩ	1/2	
36	1 kΩ	1/2	
37	51	1/2	
38	400 kΩ	1/2	
39	100 kΩ	1/2	
40	20 kΩ	1/2	
41	700	1/2	
42	170	1	
43	à régler		
44	51 kΩ	1/2	
45	680	1/2	
46	20 kΩ	2	
47	20 kΩ	1	
48	10 kΩ	1	
49	1 kΩ	1/2	c
50	510 kΩ	1/2	
51	2 kΩ	1/2	c
52	2 kΩ	1/2	c
53	2 kΩ	1/2	e
54	50	10 aj.	b
55	100 kΩ	1/2	
56	150 kΩ	1/2	
57	51 kΩ	1/2	
58	51 kΩ	1	
59	1 kΩ	1/2	
60	100 kΩ	1/2	
61	510 kΩ	1/2	
62	240	1/2	
63	510 kΩ	1/2	
64	75 kΩ	1	
65	40 kΩ	1	

66	5,1 kΩ	1/2
67	680	1/2
68	200	1/2
69	500	à collier b
69 B	2 kΩ	1/2
70	1 MΩ	1
71	1 MΩ	1
72	16 kΩ	1
73	10 kΩ	1
74	20 kΩ	1/2
75	10 kΩ	10 b
76	51 kΩ	1/2
77	51	1/2
78	10 kΩ	1
79	50 kΩ	1
80	10 kΩ	1
81	40 kΩ	1
82	51 kΩ	1
83	51 kΩ	1
84	1,5 kΩ	1/2
85	510 kΩ	1/2
86	2 kΩ	1/2
87	75	1
88	330	1

Potentiomètres

N°	Fonction	Valeur
1	Puissance sonore	500 kΩ A.I.
2	Luminosité	10 kΩ b
3	Synchronisation vertic.	20 kΩ b
4	Contraste	50 kΩ
5	Fréquence propre vertic.	1 MΩ
6	Amplitude verticale	500 kΩ
7	Linéarité verticale	50 kΩ b
8	Cadrage vertical	50 kΩ b
9	Fréquence propre horiz.	100 kΩ
10	Rendement horizontal	5 kΩ b
11	Cadrage horizontal	50 kΩ b
12	Amplitude horizontale	20 kΩ b

Condensateurs fixes C

p : papier;

m : mica;

e : céramique, pour U.H.F.;

c : électrolytiques avec indication de la tension de service nominale.

1	1.000 pF c
2	—
3	—
4	—
5	50 pF m
6	1.000 pF c
7	50 pF m
8	—
9	1.000 pF c
10	—
11	100 pF m
12	1.000 pF c
13	35 pF m
14	1.000 pF c
15	—
16	35 pF m
17	100 pF m
18	1.000 pF c
19	—
20	—
21	—
22	35 pF m
23	100 pF m

24	1.000 pF c
25	—
26	—
27	100 pF m
28	1.000 pF c
29	—
30	—
31	100 pF m
32	1.000 pF c
33	—
34	—
35	—
36	—
37	100 pF m
38	1.000 pF c
39	—
40	—
41	—
42	—
43	100 pF m
44	1.000 pF c
45	—
46	—
47	—
48	—
49	100 pF m
50	0,1 µF p
51	0,1 µF p
52	20.000 pF p
53	50 µF e 50 V
54	0,5 µF p
55	2 µF e 350 V
56	50.000 pF p
57	50 µF e 50 V
58	à ajuster
59	10 µF e 250 V
60	10 µF e 250 V
61	4 pF m
62	0,1 µF p
63	50 µF e 50 V
64	0,5 µF p
65	0,5 µF p
66	0,5 µF p
67	0,1 µF p
68	0,1 µF p
69	10 µF e 250 V
70	1.000 pF p
71	100 pF p
72	0,1 µF p
73	20.000 pF p
74	0,1 µF p
75	0,5 µF p
76	10 µF e 500 V
77	10 µF e 500 V
78	10 µF e 250 V
79	0,1 µF p (à aj.)
80	20 µF e 500 V
81	à ajuster
82	0,5 µF p
83	125 pF m
84	2.000 pF p
85	50 µF e 50 V
86	0,5 µF p
87	20.000 pF p

Condensateurs ajustables

- 1, 2, 4, 5, 6 : 30 pF.
3 : à air, ajustable à lames, 15 pF.

Bobines

- L1 : Accord 180 MHz;
L2 : Plaque H.F.;
L3 : Oscillateur 110 MHz;
L4, L10 : Réjecteur 110 MHz;

L5, L13, L15, L17, L19 : Bobines M.F. vision;

L12 : Réjecteur son 64,1 MHz;

L7, L10 : Bobines d'arrêt H.F. (bobinées sur résistance 1 MΩ — 1/2 W), plaque;

L6, L8, L9, L11, L14, L16, L18, L20, L28 : Bobines d'arrêt H.F. (bobinées sur résistance 1 MΩ — 1 W), filament;

L21, L22 : Transformateur M.F. détection vision, bifilaire;

L25 : Bobine M.F. son 64,1 MHz;

L26, L27 : Transformateur M.F. détection son 64,1 MHz;

L23 : 5,2 µH;

L24 : 22,7 µH;

L29 : 20,6 µH;

L30 : 15 µH;

L31 : 20 H/60 mA;

L32, L33 : Bobines de déviation verticale;

L34, L35 : Bobines de déviation horizontale;

L36, L37, L38, L39 : Bobines de cadrage horizontal.

Lampes

No	Type	Fonction
1	6AK5	Amplificatrice H.F.
2	6J6	Mélangeuse
3	6J6	Oscillateur H.F.
4	EF42	M.F. vision
5	—	—
6	—	—
7	—	—
8	—	—
9	EA50	Déetectrice vision
10	EF42	M.F. son
11	EAF42	M.F. et déetectrice son
12	EF41	Préamplificatrice son
13	EL41	B.F. de puissance
14	EF42	1 ^o Vidéo
15	EA50	Restitution sur grille V16
16	EL41	2 ^o Vidéo
17	31MC4	Tube cathodique
18	EF42	Séparatrice
19	EF40	Sélection du top vertical
20	EF40	Relaxateur vertical
21	UL41	Amplificatrice de balayage vertical
22	ECC40	Multivibrateur horizontal
23	EL38	Amplificatrice horizontale
24	EY51	Redresseuse T. H. T.
25	25T3G	Diode de récupération

Matériel divers

Douilles et cavaliers.

H.P. : Haut-parleur 21 cm, avec transformateur 7.000 ohms.

T.B. 3× 400 : Transformateur de blocking.

Bloc de déviation : bobines lignes, images, cadrage horizontal, concentration.

T.H.K. : Transformateurs de balayage horizontal.

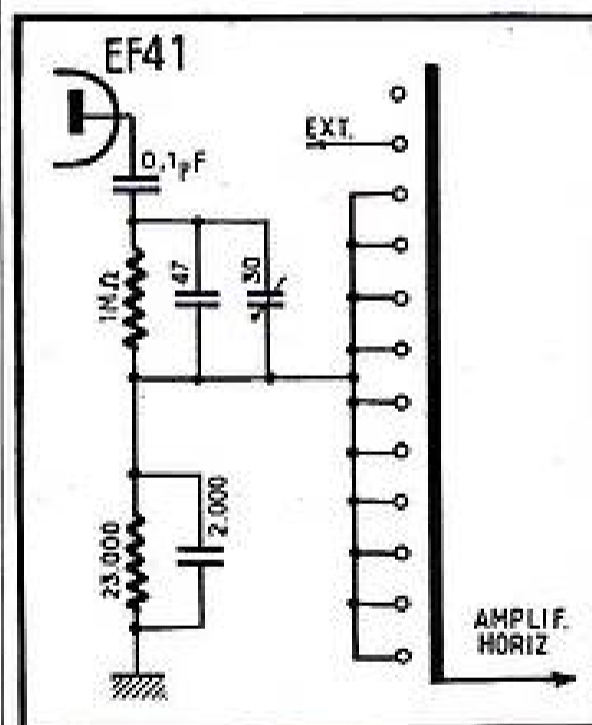
RECTIFICATIONS

Oscilloscope télévision

L'appareil décrit fonctionnait correctement, mais on pouvait lui reprocher un manque de linéarité dans le balayage horizontal. Nous en avons cherché les causes et les modifications suivantes ont permis d'obtenir un balayage dont la distorsion est inférieure à 10 %.

Le tube ECC40 déphaseur qui attaque les deux EL41 de sortie du balayage horizontal apportait une distorsion par le coude de sa caractéristique. La résistance de cathode de 1.000 Ω a été ramenée à 200 Ω et la tension d'alimentation abaissée. Un filtre de 4.000 Ω et 16 microfarads permet d'obtenir 180 volts entre cathode et anode.

La seconde modification apportée est la suppression du tube ECC40 qui sert au réglage d'amplitude du balayage horizontal. Ceci entraîne évidemment un inconvénient : c'est la réaction de la variation d'amplitude sur la fréquence. Toutefois, cette variation n'est que de peu d'importance. Une modification du diviseur est nécessaire suivant la figure jointe.



Opéra 52

Dans le schéma paru en page 259, l'alimentation H.T. des bases de temps doit être prise à gauche de la bobine de filtrage de 50 ohms (après filtrage).

Par contre, la bobine de filtrage de 500 ohms qui alimente le son doit être prise à droite (avant filtrage principal).

Enfin, la résistance de contre-réaction de 3 mégohms de la EL41 images doit être reliée à la grille de commande et non à la cathode.

TROMBONE ET DOUBLE TROMBONE

★ ★ ★

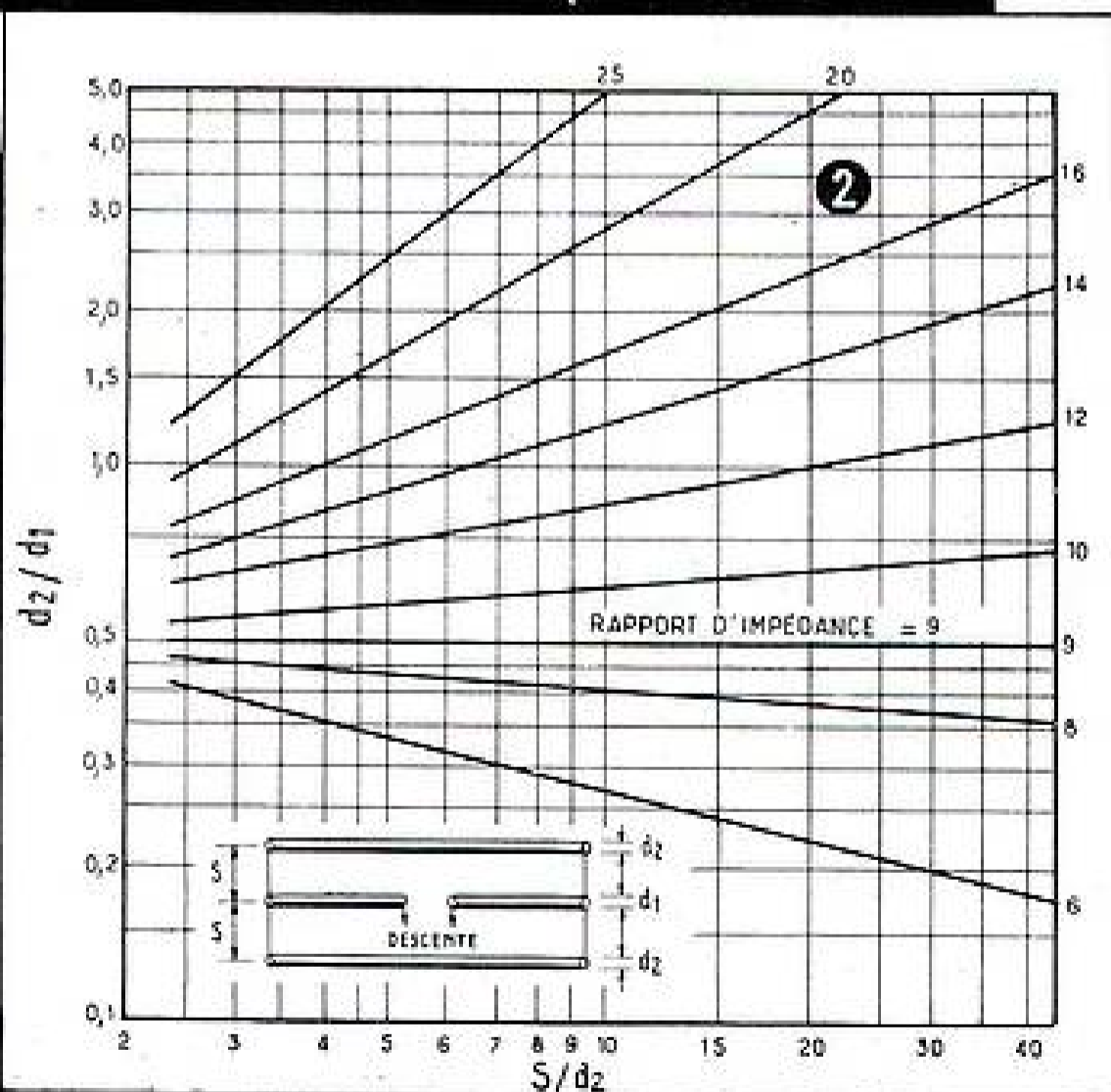
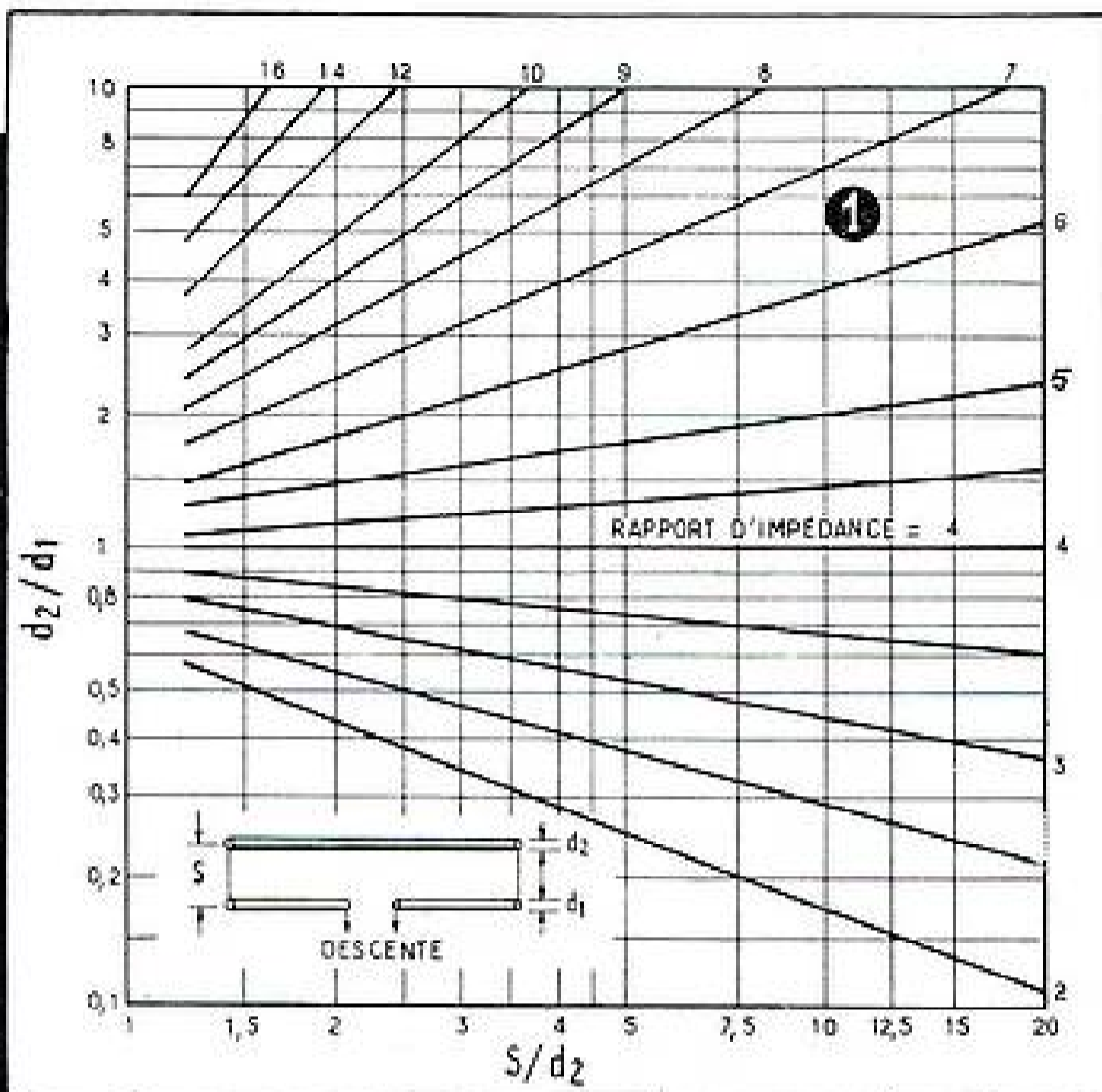
L'impédance au centre d'un doublet, qui est de l'ordre de 70 ohms, tombe à des valeurs très faibles, de l'ordre de quelques ohms, si l'on utilise des éléments parasites rapprochés afin d'accroître le gain et la directivité. Un moyen pratique pour relever la valeur de cette impédance (et élargir la bande passante) consiste à remplacer le doublet par un trombone simple ou double. Au cas où les conducteurs ont des diamètres égaux, l'espacement ne joue pas, et l'impédance au centre est multipliée par quatre pour le trombone simple à deux conducteurs et multipliée par neuf pour le trombone double à trois conducteurs.

Lorsque les conducteurs n'ont pas le même diamètre, la transformation d'impédance dépend à la fois du rapport des diamètres et de l'espacement des conducteurs. Les deux abaques ci-contre, empruntés à notre excellent confrère américain QST d'octobre 1951, donnent précisément le rapport de transformation de l'impédance en fonction du rapport des diamètres et de l'espacement relatif.

Par exemple, si nous nous référons au tableau publié en page 6 de notre numéro 10, nous voyons qu'un doublet flanqué d'un réflecteur et d'un directeur à 0,1 longueur d'onde présente une impédance de 5 ohms en son centre. Avec un trombone à rapport de diamètres de 7, par exemple 5 et 35 mm, et un espacement relatif de 1,5, soit 52,5 mm l'impédance est multipliée 14 fois et passe à 70 ohms. Avec un trombone double à tubes de même diamètre (l'espacement étant alors indifférent), l'impédance est multipliée neuf fois et passe à 45 ohms. Pratiquement, on choisira un rapport de diamètres basé sur des tubes courants, et on ajustera l'espacement en conséquence.

On remarquera que les trois coefficients qui interviennent, espacement et diamètres, ne sont représentés que par leur rapport.

Par conséquent, l'unité dans laquelle on les mesure n'a aucune importance, et on ne change rien aux propriétés de transformation de l'impédance en multipliant ou divisant les trois paramètres par un même facteur.



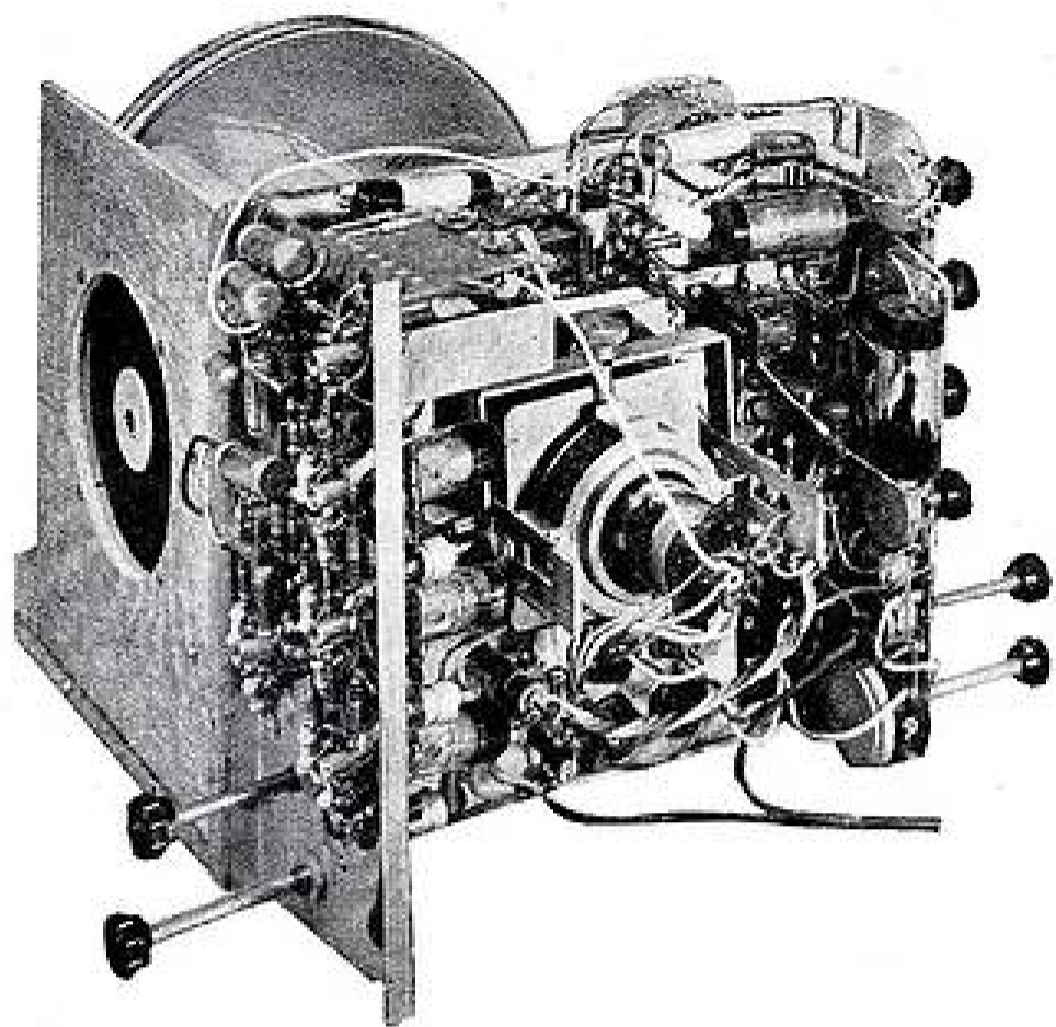
LE TV20

RECEPTEUR

ECONOMIQUE

NOVAL

11 lampes, un tube, une valve T.H.T.; moyenne définition; continu ou alternatif; balayage double D; poids total 10,5 kg; faible prix de revient.



Introduction

Les tubes de la série Noval permettent la construction de récepteurs de télévision classiques, et aussi de récepteurs particulièrement économiques, tel celui décrit dans le présent article, qui ne comprend que 13 tubes, seulement, y compris le tube à rayons cathodiques et le tube redresseur T.H.T.; il peut fonctionner indifféremment sur réseau 110 volts continu ou alternatif, parce qu'il est possible, avec ce montage, de se passer de transformateur d'alimentation.

Le poids de cet appareil, sans coffret mais avec le tube à rayons cathodiques, est seulement 10,5 kg! Le prix de revient est évidemment très bas: peu de tubes, et pas du tout de transformateur d'alimentation!

Il s'agit d'un téléviseur à moyenne définition.

Rappelons qu'il est possible au possesseur d'un récepteur 441 lignes d'amortir son appareil sur une exploitation de sept années au minimum, garantie par décret ministériel.

On obtient de très bonnes images en moyenne définition et trois ou quatre personnes suivent parfaitement une émission sur un tube de 22 cm. On notera, du reste, que ce récepteur peut être équipé d'un tube de 31 cm ou autre sans modifications. La tendance est au grand format, c'est un fait, mais, comme le récepteur de radiodiffusion de luxe coûte cher, le téléviseur 319 lignes grand format atteint un prix élevé.

Mais venons-en à la description du récepteur. La pratique a démontré que le téléspectateur est beaucoup plus indisposé par une image dont la géométrie est défectueuse, ou qui danse et se déchire, que par une image dont la surface n'est pas très grande. La conception de ce récepteur a

été basée sur ce fait expérimental, et les parties déviation, base de temps et séparation sont absolument identiques à celles qui sont employées dans des récepteurs de haute qualité, comprenant un plus grand nombre de lampes.

Un très léger sacrifice a été consenti du côté bande passante et volume sonore, la partie son ne comprend que deux tubes. L'amplitude de la tension de sortie est normale et donne un bon contraste; elle peut atteindre 50 volts crête à crête avant le début de la saturation. La bande passante vidéo-fréquence est de 3,2 MHz à -4 db; on voit que l'affaiblissement consenti est minime. La tension sur l'anode A₂ est 8 kV pour un débit de 70 microampères, qui correspond déjà à un blanc très accentué.

La consommation du récepteur est seulement de 35 watts au réseau.

La figure 1 donne le schéma synoptique de l'ensemble; il permet de voir les fonctions remplies par chacun des tubes (voir pages 16 et 17).

Le récepteur images

Le schéma général est donné figure 2. L'amplificateur haute fréquence est classique, mais l'élément diode habituel a été éliminé; la détection est faite par le coude de la caractéristique du tube vidéo-fréquence PL83, dont la grille est portée à un potentiel fixe de -5 volts. La charge de plaque est relativement importante, ce qui conduit à la tension de sortie annoncée, mais nécessite l'adoption d'une correction série, si l'on tient à maintenir la bande passante citée.

La tension de polarisation a été ajustée à l'oscillographe, sur émission et avec un contraste moyen, pour que le point de fonc-

tionnement correspondant soit tel que le rapport entre l'amplitude des signaux de synchronisation et des signaux de modulation demeure normal.

Ce point de fonctionnement est, dans tous les cas, voisin de la valeur optimum, puisque l'utilisateur règle l'amplitude de la tension de sortie pour obtenir une image normalement contrastée, par variation de la sensibilité de l'amplificateur haute fréquence.

La valeur de cinq volts n'est pas absolument critique, trois ou quatre dixièmes en plus ou en moins n'apportent pas de perturbation dans le fonctionnement général.

D'autre part, l'efficacité de l'étage séparateur est telle que l'amplitude des signaux de synchronisation atteint les valeurs de crête suivantes: 64, 67 et 67 volts, qui correspondent respectivement à une image pâle mais stable, à une image normalement contrastée et à une image dont le contraste est exagéré. La tenue de la synchronisation est excellente dans les trois cas. La figure 3a montre l'aspect de la tension relevée à l'oscillographe sur la cathode du tube à rayons cathodiques, à travers une résistance de 25.000 ohms soudée à la sortie de l'étage vidéo-fréquence, comme protection contre les accrochages pendant l'essai; la polarisation est alors de 5 volts, le rapport des amplitudes est respecté. Dans le cas b, la polarisation étant de 7 volts, il ne reste presque plus de signaux de synchronisation.

Détection plaque

Quelques relevés ont été effectués sur le fonctionnement de la penthode PL83 montée en détectrice plaque. La figure 4 montre la variation de la tension continue aux bornes de la résistance de charge, en fonc-

tion du potentiel de la grille de commande V_{g1} . Le montage de la figure 5 a été réalisé pour relever la tension basse fréquence recueillie aux bornes de la résistance de charge, en fonction de la tension haute fréquence appliquée à la grille, pour un taux de modulation de 30% et un taux de modulation de 100%. La valeur de la résistance de charge adoptée dans la réalisation permet d'obtenir un bon compromis entre tension de sortie maximum, avant saturation, et bande passante, avec un système de correction mixte. La tension d'essais a été choisie égale à 92 volts seulement pour l'alimentation de l'étage, de façon à ce que les valeurs soient établies pour des conditions d'emploi très défavorables, pour un réseau continu bas par exemple. On voit qu'il est alors possible d'obtenir à peu près 16 volts efficaces, ce qui donne $16 \times 2,82 = 45$ volts crête à crête.

Notons dès maintenant que le tube PL83, qui est relié en tant que détecteur à un circuit haute fréquence, doit être blindé au moyen d'un boîtier légèrement ajouré, en vue de la dissipation de la chaleur; ce boîtier aura de 35 à 40 mm de côté, pour limiter les capacités parasites apportées par sa présence. Ce boîtier entourera la lampe sur trois côtés seulement; le côté libre se trouve vers une plaquette de bakélite qui porte la charge et les bobines de correction.

Signalons aussi qu'il faut éviter tout couplage entre connexions de sortie et d'entrée, et que, dans le cas d'emploi d'une antenne intérieure, un accrochage peut se produire pour un certain sens de branchement de l'antenne, et disparaître si l'on inverse ce branchement.

Le circuit d'antenne

Le châssis est relié au réseau, il est donc indispensable que l'antenne soit isolée par rapport au châssis. La figure 6 représente un moyen d'effectuer le raccordement antenne-bobine. Le tube isolant T, qui peut être un tube de carton bakérisé ou un soupliso, pénètre dans le châssis où il est maintenu, par exemple, par un fil collé au vernis cellulosique; sa longueur est de deux ou trois centimètres. On enfle dans ce tube un morceau de câble coaxial Ca de 25 cm au minimum; le croquis montre la façon d'établir la liaison électrique, entre gaine et masse, et entre l'âme et la bobine, au moyen des deux condensateurs C_1 C_2 de 1500 pF, céramique, ou mica de petit format. Une résistance R de 2 mégohms sert à fixer le potentiel continu de l'antenne.

A l'autre extrémité du câble est adaptée la partie femelle de la fiche coaxiale F, alors que la partie mâle est solidaire de la descente d'antenne. La longueur du fragment de câble sera telle que la douille se trouve au dehors de l'ébénisterie, dont l'arrière sera fermé par un carton ajouré.

L'isolement

Des précautions identiques à celles qu'on prend dans la construction des récepteurs radio tous courants doivent être prises; les

axes des potentiomètres seront isolés par manchons par exemple; le cache métallique ne sera pas en contact avec le châssis, et le coffret sera fermé à l'arrière avec un dispositif à broches et douilles de coupure du secteur.

Le récepteur son

L'étage haute fréquence est classique; la tension correspondant à la porteuse son est prise après le premier tube haute fréquence de la chaîne images, à partir d'un circuit accordé sur 42 MHz qui sert de premier réjecteur par absorption; la liaison entre ce circuit et la grille EF80 est faite sous fil blindé à très faible capacité, ou avec un petit morceau de câble coaxial.

Du fait qu'un seul circuit accordé assure la sélectivité du récepteur son, il a été nécessaire de coupler à ce circuit un autre réjecteur qui, lui, est accordé sur 46 MHz, pour éliminer cette fréquence qui produirait dans la chaîne son, après détection, le bruit caractéristique des signaux de synchronisation.

L'élément triode de l'ECL80 est monté en détecteur plaque; pour la charge de 200.000 ohms adoptée, la tension de polarisation optimum est — 2,3 volts; elle correspond justement à la tension nécessaire pour la polarisation de l'élément penthode travaillant sous 100 volts. La charge d'anode de cet élément a été déterminée pour l'obtention de la puissance maximum compatible avec un minimum de distorsion; la valeur optimum est de 14.000 ohms. La sensibilité est : 9,5 mV en H.F. modulée à 30%, pour obtenir 50 mW à la sortie. La constante de temps du circuit grille de l'élément triode a été choisie assez faible; l'effet des parasites est ainsi moins accusé.

Accord des circuits

L'accord des circuits est fait, selon les procédés déjà décrits dans ces colonnes, sur les fréquences suivantes :

- L_1, L_8 : 46 MHz;
- L_2 : 48 MHz;
- L_4 : 46,5 MHz;
- L_6 : 49,5 MHz;
- L_4, L_5, L_7 : 42 MHz.

Les courbes de réponse sont représentées figure 7 pour l'étage PL83, polarisé pour la mesure à — 2 volts, et figure 8 pour l'amplificateur haute fréquence, relevée au traceur de courbe.

La sensibilité de ce récepteur est suffisante pour avoir assuré une bonne réception à 30 kilomètres de la Tour Eiffel, dans une situation locale normale, avec un simple dipôle au second étage.

L'étage séparateur

Il est équipé de la triode-penthode ECL80. L'élément penthode sert à la séparation proprement dite, selon le moyen connu. La grille écran est alimentée sous faible tension et la grille de commande est

reliée à la cathode par une résistance de 1 M Ω . On sait que les signaux, à l'entrée de l'étage, ont la forme représentée figure 9, le tube à rayons cathodiques étant modulé par la cathode. La modulation est dirigée dans le sens négatif, et les signaux de synchronisation dans le sens positif; ces dernières impulsions rendent la grille de commande positive et, durant chacune d'elles, un courant de grille circule.

La capacité de 0,1 μ F se charge, l'armature qui est du côté grille est négative. La constante de temps, 0,1 μ F et 1 M Ω , est assez forte pour que le condensateur reste chargé, donc pour que la grille demeure fortement négative pendant les intervalles situés entre les tops.

La partie du signal qui correspond à la modulation se situe au-delà du point de coupure du courant d'anode.

Le courant plaque a l'aspect que montre la figure 10; la tension a la même forme, elle est de sens inverse et représentée figure 11.

La grille de l'élément triode est fortement polarisée; sa résistance de fuite est connectée à la masse, alors que la cathode est à plus 20 volts; la figure 12 explique le rôle de cette triode.

Le signal appliqué est représenté selon un axe vertical; T_1 est la durée d'un signal de synchronisation lignes et T_2 la durée d'un signal de synchronisation images.

L'élément de liaison entre penthode et triode a une constante de temps telle que les impulsions de tension engendrées par les tops images, dont la durée est plus grande que la durée des tops lignes, ont, après cette liaison, une amplitude plus forte que celle des impulsions créées par les tops lignes. Le sens de l'accroissement du temps est indiqué par une flèche.

On voit que le dépassement est engendré par le front arrière correspondant au premier top images; il s'agit d'une déformation dans la transmission qui ne se produirait pas avec une liaison à constante de temps plus longue.

La grille de la triode est suffisamment polarisée pour que le courant d'anode ne prenne naissance que pour une amplitude d'attaque plus forte que celle qui correspond aux tops de lignes. Les impulsions qu'on trouve dans le circuit plaque, tous les $1/50^e$ de seconde, sont transmises au relaxateur de la base de temps verticale dans le sens négatif. La figure 13 représente la forme de la tension appliquée; on voit qu'il s'agit d'une impulsion très brève dont l'amplitude est de 70 volts.

La base de temps verticale

On sait qu'il faut, pour synchroniser un générateur à oscillateur bloqué, qu'un signal de sens positif soit appliqué sur la grille; en conséquence, disposant d'un top de sens négatif, il est nécessaire d'inverser le sens de ce top. On l'applique à l'anode; comme le couplage du transformateur est négatif pour qu'il y ait oscillation, c'est un top positif qu'on retrouve finalement sur la grille de l'élément triode.

Le circuit à constante de temps est constitué par un condensateur de $0,1\mu\text{F}$, une résistance de garde de $50.000\ \Omega$ et une résistance variable de $500.000\ \Omega$ qui sert au réglage de la fréquence. La chaîne de résistances est reliée au pôle positif de la source; la grille est cependant négative par rapport à la cathode, grâce à la présence du courant de grille; en portant la chaîne à un potentiel positif, on obtient un temps de retour plus bref. Une résistance de $50.000\ \Omega$ est placée en parallèle sur le secondaire du transformateur pour limiter l'amplitude de l'oscillation. On obtient, aux bornes du condensateur de $0,1\ \mu\text{F}$, une tension dont l'oscillogramme est représenté figure 14, et dont l'amplitude est de $80\ \text{volts}$ crête à crête; ce n'est qu'une fraction de cette tension qui est appliquée à la grille de commande de l'élément penthode. Un potentiomètre de $1\ \text{M}\Omega$ permet de doser l'amplitude.

Un dispositif de contre-réaction, proposé par Maguer, a été introduit dans l'étage final; il a pour fonction de réduire l'effet de la courbure de la caractéristique I_g/V_a du tube sur la linéarité; les risques de microphonie sont également diminués grâce à la contre-réaction.

Une partie de la tension développée aux bornes du primaire est reportée sur la grille; le diviseur de tension est constitué par une résistance de $8\ \text{M}\Omega$, la cellule RC, puis une partie du potentiomètre, et la résistance de $300\ \text{k}\Omega$. De fortes impulsions positives prennent naissance durant le retour aux bornes du primaire, elles sont reportées en partie sur la grille et elles entraînent, sans la cellule, une distorsion allongeant le temps de retour et produisant une courbure du courant dans les bobines en début de balayage.

La cellule, composée d'un condensateur de $560\ \text{pF}$ et d'une résistance de $1\ \text{M}\Omega$, bloque les impulsions positives; il peut être nécessaire de modifier un peu les valeurs du condensateur en fonction des circuits utilisés.

Un dispositif permet de régler la linéarité; il est constitué par le condensateur de $0,1\ \mu\text{F}$, la résistance, et le potentiomètre de $100\ \text{k}\Omega$. Ces éléments, placés aux bornes du primaire, permettent de donner au courant d'anode la forme voulue, qui renferme une composante parabolique, pour obtenir un courant en dents de scie dans les bobines de déflexion.

Une amplitude suffisante et une linéarité correcte ne pourraient être obtenues, à partir d'une tension d'alimentation de $100\ \text{volts}$ seulement, sans avoir recours à un transformateur de couplage de dimensions énormes. Le transformateur proposé a les dimensions d'un transformateur de haut-parleur sur circuit $25 \times 25\ \text{mm}$; une bonne linéarité est obtenue en alimentant la base de temps verticale avec la tension de récupération de la base lignes, soit $200\ \text{volts}$. Une cellule de découplage, $1.000\ \Omega$ et $16\ \mu\text{F}$, évite une réaction de l'étage de sortie sur l'étage d'attaque.

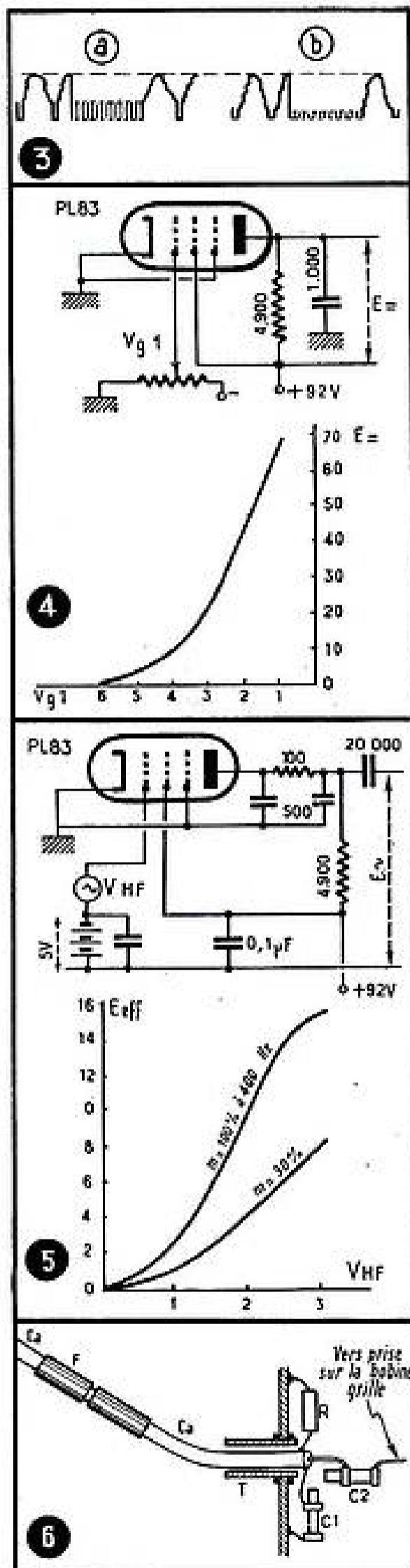


Fig. 3. — Tension sur la cathode du tube cathodique.
Fig. 4. — Variations de E en fonction de V_{g1} .
Fig. 5. — Variations de la tension B.F. en fonction de V_{HF} .
Fig. 6. — Mode de raccordement antenne-bobine.

Base de temps lignes

Les tops lignes sont recueillis dans le circuit plaque de la penthode séparatrice, mais leur amplitude est réduite pour être appliquée à la grille de l'élément triode de l'ÉCL.80 lignes. En examinant à l'oscilloscope la forme de la tension recueillie sur l'anode de cette triode, Guillaume a observé que le résidu de modulation qui subsiste est fortement amplifié (Fig. 15), et que les tops sont moins nets, car ils sont, sur la grille, dirigés du côté du coude. Il résulte de l'adoption de ce diviseur une perte dans l'amplitude des tops, mais ceux-ci apparaissent très nets, le réglage de la synchronisation lignes est plus souple, et la stabilité excellente. Les signaux, de sens positif, sont appliqués sur la grille du blocking.

L'oscillateur est monté entre G_1 et $G_2 - G_3$; la tension de relaxation est recueillie dans la plaque libre de l'élément penthode. De ce fait, le réglage du système déformant qui suit est sans influence sur le fonctionnement du blocking.

La tension recueillie aux bornes de la charge d'anode a la forme d'une dent de scie, impropre pour l'attaque de la penthode de sortie; le dispositif déformant est constitué par le condensateur de $1500\ \text{pF}$ et une résistance de quelques dizaines de milliers d'ohms, dont la valeur doit être ajustée pour que l'oscillogramme de la tension d'attaque de la grille PL81 ait l'aspect que montre la figure 16; l'amplitude totale est de $80\ \text{volts}$ environ. On remarquera que la cathode de la PL81 est à la masse; la polarisation est obtenue par courant grille, et, en cas d'arrêt du générateur de relaxation, la tension d'anode tombe, du fait de l'absence de récupération.

Relevés oscillographiques

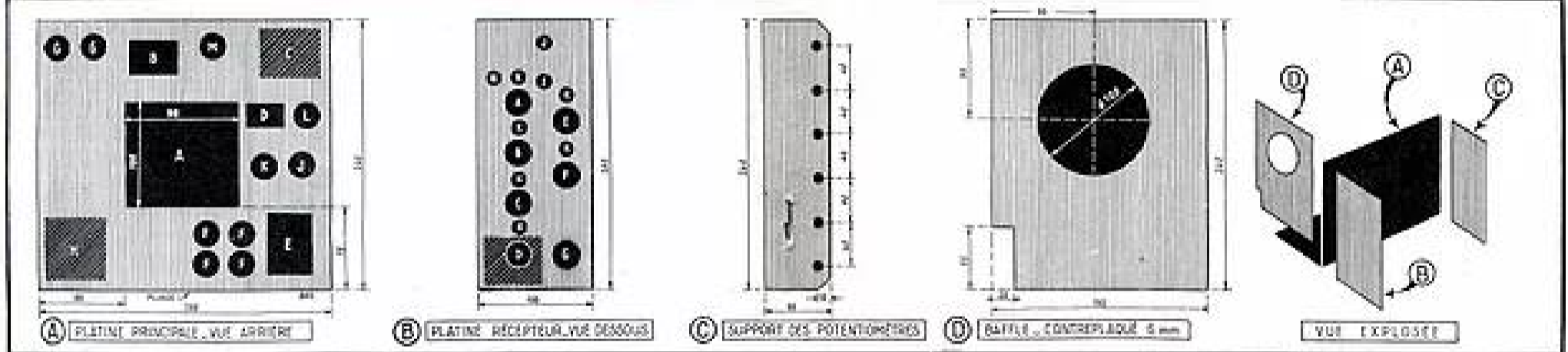
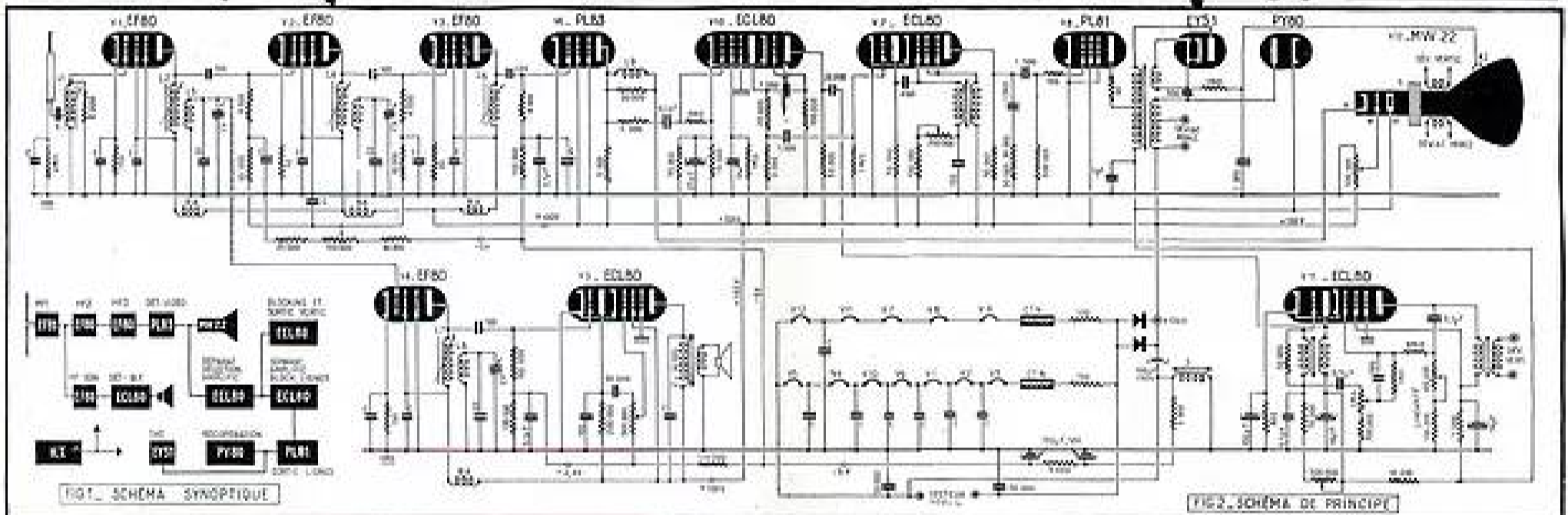
En insérant une résistance de $3\ \Omega$ en série dans le circuit de grille écran, on a pu relever l'oscillogramme représenté figure 17, qui montre la forme de la tension aux bornes de cette résistance.

L'oscillographe doit être étalonné en tension pour une position du contrôle d'amplitude qui donne une valeur mesurable sur l'écran avec un décimètre pour la mesure à effectuer. Le travail est extrêmement simple; voici, à titre d'exemple, les valeurs relevées ici. Le bouton du contrôle d'amplitude a été laissé sur une position pour laquelle l'amplitude mesurée était de $14\ \text{mm}$.

On a relevé la tension efficace à $400\ \text{Hz}$, empruntée à un générateur B. F., qui donne une amplitude de $50\ \text{mm}$, soit $0,31\ \text{volt}$, ce qui correspond à $0,6\ \text{volt}$ crête. On peut noter que pour cette position du bouton, la sensibilité est $0,6 : 50 = 0,012\ \text{volt}$ par mm . Si nous avons trouvé $A = 14\ \text{mm}$, la tension aux bornes de la résistance de $3\ \Omega$ est : $0,012 \times 14 = 0,168\ \text{volt}$ crête à crête, et le courant $\frac{0,168}{3} = 0,056\ \text{A}$.

Dans le montage proposé, et comme le montre l'oscillogramme, on peut considérer le courant d'écran comme constant pendant la durée d'une ligne, donc évaluer la

Récepteur "NOVAL" économique



puissance dissipée par le produit des valeurs moyennes. On a mesuré, avec un milliampèremètre, un courant de 28 mA dans le circuit de la grille écran; la tension étant de 100 volts la puissance dissipée est $P_{g2} = 0,028 \times 100 = 2,8$ watts.

On peut demander 4,5 watts à l'écran de la penthode PL81 comme dissipation maximum.

Signalons, en passant, qu'il est toujours utile d'insérer, dans la grille et dans le circuit plaque d'une lampe à forte pente (ici 6 mA/V), une résistance de quelques dizaines d'ohms, dans le but de réduire les risques d'oscillation à fréquence élevée. Ces résistances doivent être fixées à 2 ou 3 mm de la cosse du support de lampe.

A l'aide d'un montage à diode polarisée, on a mesuré la variation de tension sur l'anode pendant l'aller, par rapport à la masse; la valeur moyenne est de 30 volts. Un milliampèremètre placé dans le pied du circuit-plaque indiquait 110 mA. La puissance dissipée est :

$$P_a = 30 \times 0,11 = 3,3 \text{ watts.}$$

On peut demander 3 watts à l'anode de la penthode PL81.

Le courant de crête d'anode a été mesuré selon le même procédé que celui employé pour le relevé du courant d'écran; l'oscillogramme en est représenté figure 19. L'amplitude du courant de crête est 233 mA. Le point de mesure est à la jonction de la base du primaire du transformateur et du condensateur de 1 microfarad. Les oscillogrammes ont été relevés directement sur l'écran de l'oscillographe, il n'est donc pas tenu compte des polarités réelles dans les dessins.

La figure 20 représente l'oscillogramme du courant dans les bobines de déviation lignes; l'amplitude est 915 mA crête à crête.

Fonctionnement

Quand on examine la forme de la tension d'attaque de la PL81, on voit que le tube travaille comme un interrupteur; le courant est coupé par les fortes impulsions négatives.

Pendant l'aller, la tension sur G_1 est voisine de zéro, le tube est conducteur, il en résulte une forte chute de tension dans le primaire; la tension-plaque pendant cette période descend à 25 ou 30 volts; le courant plaque croît.

Avec ce montage et cette forme de tension d'attaque, la puissance demandée à l'anode de la lampe est faible vis à vis de la puissance totale mise en jeu pour le balayage. Le rendement est très bon.

Étant donné que la puissance anode est basse, l'écran doit être capable de dissiper une puissance importante; cette électrode débite un courant élevé quand la tension d'anode est faible. La zone de travail durant le balayage s'étend de M à N sur la figure 21.

En O se trouve la valeur de la tension d'alimentation, ici la tension entre la base du primaire et la masse. La zone N-O correspond à la charge due au signal rectan-

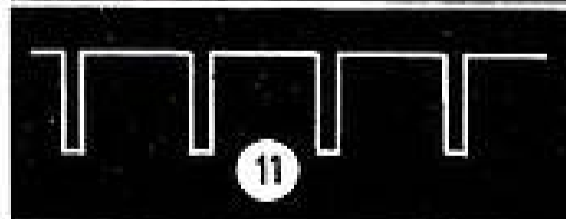
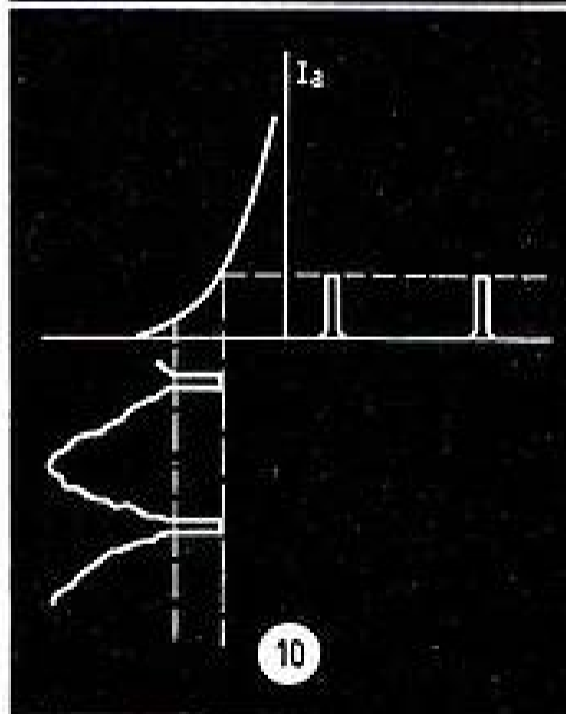
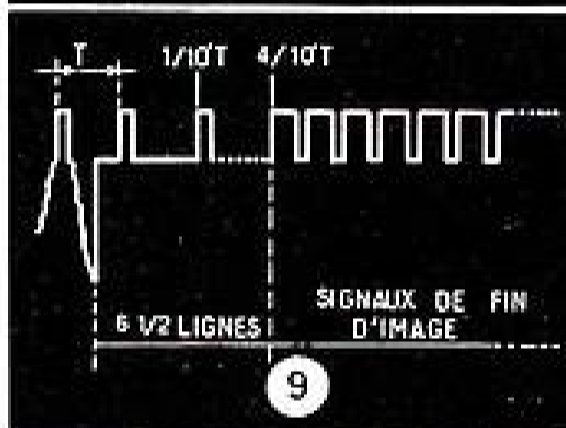
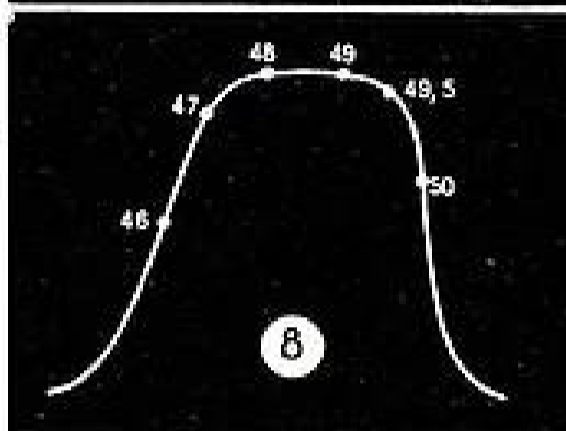
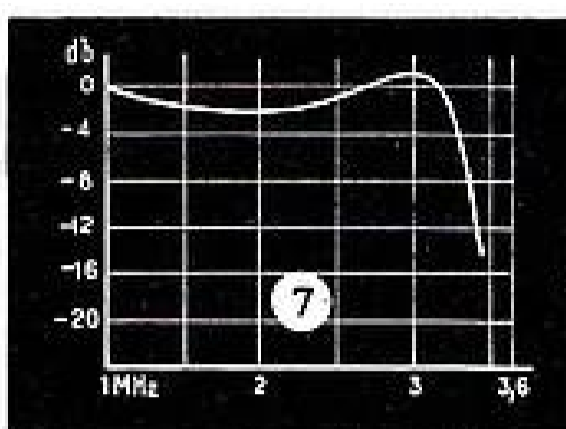


Fig. 7 et 8. — Courbes de réponse de l'étage PL83 et de l'amplificateur H.F.
Fig. 9. — Forme des signaux à l'entrée du séparateur.
Fig. 10. — Fonctionnement de l'étage séparateur.
Fig. 11. — Tops séparés.

gulaire; dans une grande partie se situe la tension qui crée la puissance réactive.

Quand la durée du balayage est telle que des valeurs élevées de tension anodique soient atteintes, le générateur de très haute tension a une résistance interne de l'ordre de 10 MΩ. Dans ce montage, où l'on travaille dans la partie montante de la caractéristique, jusqu'au coude, la résistance interne de la source T.H.T. tombe à 3 MΩ. De ce fait, la tension d'anode A_2 du tube à rayons cathodiques diminue moins pour les bilans de l'image, la régulation est meilleure.

Les propriétés du circuit proposé montrent quelle est l'importance du réglage de la forme de la tension d'attaque de la grille PL81 (fig. 16), qui doit, pour un bon rendement, être réglée à l'oscillographe par ajustage de la résistance indiquée 20 à 30 kΩ sur le schéma; il est même préférable de monter à la place de cette résistance un potentiomètre de 50 kΩ; on économise ainsi du temps à la mise au point; ce potentiomètre peut être logé sous le châssis.

Le condensateur de 1 μF du circuit de récupération peut être remplacé par deux condensateurs de 0,5 μF classiques. Les condensateurs du blocking lignes et du circuit de déformation de 1.500 pF seront du type mica, et non pas céramique (stabilité avec la température).

L'alimentation

Comme nous l'avons signalé au début de cet article, ce récepteur est construit sans transformateur, les tubes de la série Noval ayant été conçus pour être utilisés ainsi.

Chauffage

Les filaments sont alimentés en série, et groupés en deux ensembles protégés chacun par une résistance CTN, c'est-à-dire une résistance à coefficient de température négatif (type 100.102 *Traasco*). Des mesures ont été faites pour contrôler l'efficacité d'une telle protection. Une chaîne de tubes de la série Noval a été constituée de telle façon qu'une tension de 100 volts soit nécessaire, entre les deux extrémités de la chaîne, pour qu'un courant de 0,3 ampères circule dans les filaments montés en série. Une résistance de 40 ohms a été adjointe et la chaîne totale connectée sur un réseau 110 volts. Un oscillographe étalonné en tension a été placé aux bornes de la résistance. On a ainsi relevé une surintensité de 0,8 ampères, alors que si une résistance CTN est introduite dans le circuit à la place de la résistance bobinée, il est difficile d'évaluer l'importance de la déviation tant elle est réduite.

A titre d'information, le courant a été mesuré :

- a — avec la résistance CTN,
 - b — avec la résistance bobinée,
- pour différentes valeurs de la tension d'alimentation. Les valeurs suivantes ont été relevées :

Tension	Courant a	Courant b
120 V	295	297 mA
130 V	310	312 —
140 V	325	322 —

Différents tubes

Un condensateur C, céramique, 1.500 pF, découple les filaments où nécessaire. Il existe des tubes à rayons cathodiques dont les courants de chauffage sont différents : le MW22-7 demande 0,6 A et le MW22-14, 0,3 ampère. Les chaînes indiquées sont établies pour un tube 0,3 A. Dans le cas d'emploi d'un tube 0,6A, il faut faire passer le courant des deux chaînes dans le filament du tube. Une chaîne est constituée avec les tubes 11-10-7-8-9, plus une résistance CTN, et une résistance de 105 ohms; l'autre chaîne avec les tubes 5-4-6-1-2-3-12, plus une résistance CTN, et une résistance de 90 ohms. Les deux chaînes se rejoignent du côté masse et le tube à rayons cathodiques est connecté entre ce point de jonction et la masse.

Les tubes sont disposés dans la chaîne de telle façon que ceux qui sont le plus sujets à amener des perturbations par roufflement soient le plus près possible de la masse.

Il est bon de noter que les tubes de la série Noval, dont la tension de chauffage est égale à 6,3 volts, sont calibrés en tension et en courant; ils pourraient donc être alimentés en parallèle. Il n'en est pas de même pour les tubes portant l'indice P, à tensions de chauffages supérieures à 6,3 volts; ces tubes sont calibrés en courant et ne doivent être alimentés que dans une chaîne 0,3 ampères; ils risquent sans cela d'être surchargés; la tension aux bornes du filament de tels tubes peut s'écarter d'une façon importante de la valeur indiquée pour un chauffage normal de la cathode, seule la valeur 0,3 ampère doit être prise en considération.

Haute tension

Dans le but de réduire au minimum la chute de tension dans le redresseur, on utilise deux petits éléments Westinghouse X15 en parallèle.

On profite de la chute de tension dans la bobine de filtrage pour obtenir la tension de polarisation. Une double cellule, 5.000 ohms et 100 microfarads, élimine la composante alternative résiduelle. Le redresseur est shunté par un condensateur de 20.000 picofarads pour l'écoulement des composantes haute fréquence. Le condensateur de tête du filtre a une valeur de 100 microfarads. Deux condensateurs de 50.000 picofarads sont placés entre les deux bornes secteur et la masse, dans le but de réduire le rayonnement des bases de temps par le réseau.

Le réglage de la lumière est fait au moyen d'un potentiomètre de 500 k Ω . L'anode A₁ du tube est alimentée à partir de la tension de récupération.

Disposition générale

Les bases de temps, l'alimentation et l'ensemble déviation-concentration sont montées sur une platine verticale A, en tôle de 12/10, avec côtés pliés sur 10 mm

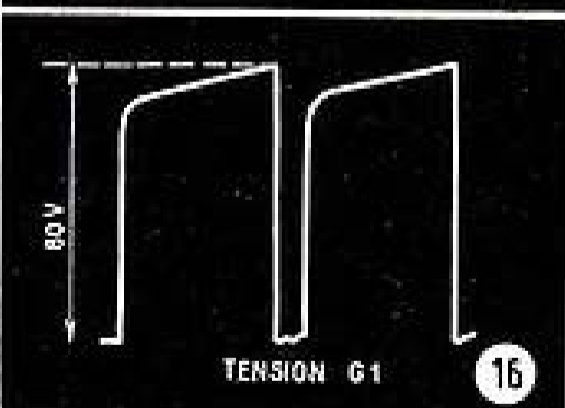
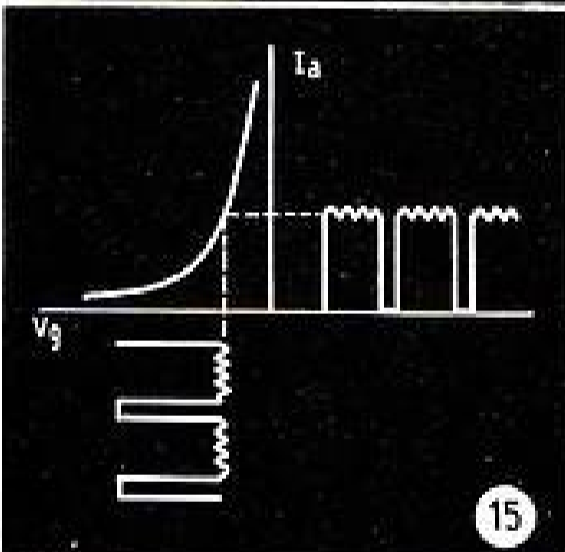
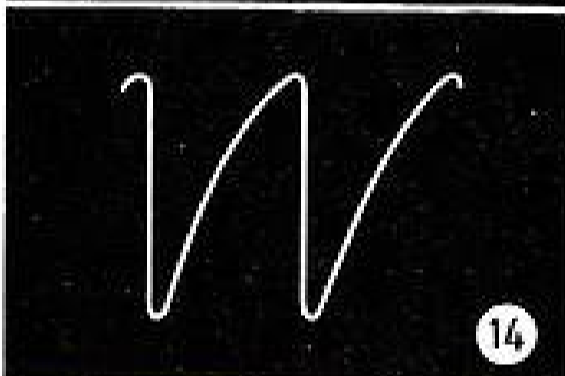
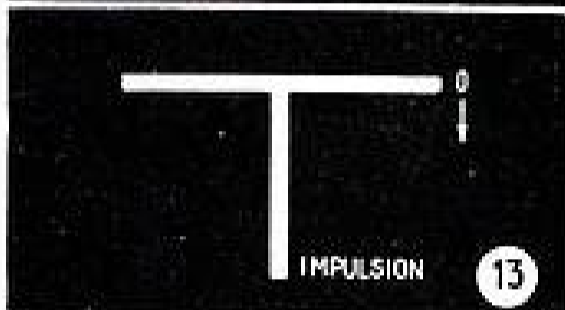
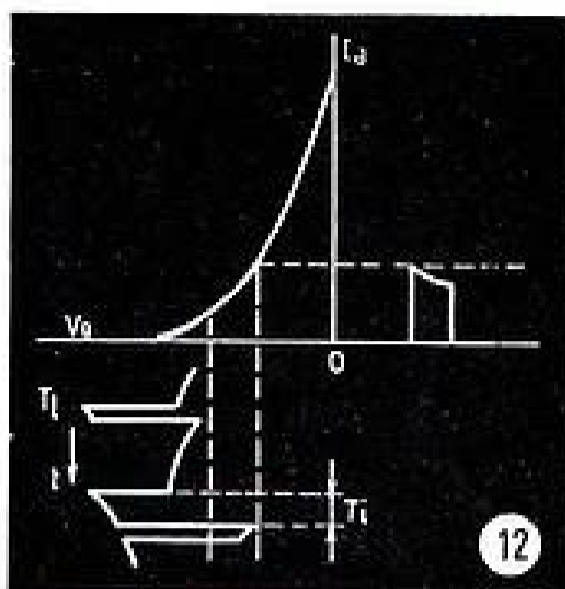


Fig. 12. — Rôle de la triode.
Fig. 13. — Forme des tensions appliquées.
Fig. 14. — Tension aux bornes du 0,1 µF.
Fig. 15. — Tops avec résidu de modulation vidéo.
Fig. 16. — Tension sur la grille de la PL81.

pour donner une certaine rigidité. Les dimensions de la platine sont 260 x 240 mm. La platine est une des ailes d'un équerre, l'autre aile ayant une longueur de 230 mm. Dans le cas où un tube MW22 équipe l'appareil, cette plaque de tôle sert d'assise au bâti. Il est évidemment possible de monter la platine verticale sur une planche.

Le bloc de déviation se trouve à l'avant de la platine, dans laquelle un dégagement a été prévu. Les tubes sont montés horizontalement.

La platine récepteur B est fixée sur le côté de la platine principale.

Sur l'autre côté, une platine C supporte les potentiomètres (voir vue explosée).

Le tube est fixé à l'avant par une ceinture de forte toile qui le serre sur un bloc de bois vissé au châssis. La découpe du cache sera prévue pour un balayage Φ , qui assure une image plus grande (fig. 22).

Conclusion

Nous avons voulu, en décrivant ce récepteur, réalisé au Laboratoire d'Applications Miniwatt-Durio, montrer une des possibilités offertes par les tubes de la série Noval.

La performance technique intéressera les techniciens, 110 V continu ou alternatif, 8 kV, balayage double D, 11 lampes, une valve et le tube. Le prix relativement bas du matériel nécessaire à la réalisation attirera le constructeur tenté par l'économie. Nous avons dressé, pour faciliter la tâche du lecteur désirant faire une estimation, la liste des pièces détachées. Le montant permettra, pensons-nous, de voir à quel prix minimum il est possible de descendre pour l'achat du matériel entrant dans la construction d'un récepteur de télévision qui donne une bonne image stable et normalement contrastée avec une sensibilité moyenne.

Valeurs des éléments

- L₁ : 8 spires jointives 20/100, 2 c. s. D = 8 mm, prise à 1 spire de la masse.
- L₂ : 7 spires jointives 20/100, 2 c. s. D = 8 mm.
- L₃ : 4 spires jointives 20/100, 2 c. s. D = 8 mm, à 5 mm de L₂.
- L₄ : 7 spires jointives 20/100, 2 c. s. D = 8 mm, à 5 mm de L₂.
- L₅ : 5 spires jointives 20/100, 2 c. s. D = 8 mm, à 5 mm de L₄.
- L₆ : 7 1/2 spires jointives 20/100, 2 c. s. D = 8 mm.
- L₇ : 10 spires jointives 20/100, 2 c. s. D = 8 mm.
- L₈ : 5 spires jointives 20/100, 2 c. s. D = 8 mm, à 5 mm de L₇.
- L₉ : 65 microhenrys, nid d'abeille.
- BA : 80 spires jointives 10/100 émail, D = 4,5 mm.
- C : Condensateurs céramique Transco de 1.500 pF.
- CV : Condensateurs ajustables Transco 30 pF.

CTN : Résistances à coefficient de température négatif Transco.

S : Self-induction de filtrage, $L = 1,75 \text{ H}$, $R = 35 \text{ ohms}$, type 442 Manoury.

Identification, platine récepteurs

- A = Support 1^{re} EF80 images ;
- B = — 2^e — — ;
- C = — 3^e — — ;
- D = — PL83 ;
- E = — EF80 son ;
- F = — ECL80 son ;
- G = — ECL80 séparatrice ;
- H = Entrée antenne ;
- I = Potentiomètre son ;
- J = — sensibilité H.F. ;
- K = Trous pour les mandrins des bobines ;
- L = Plaquette bakélite portant la charge et les bobines de correction PL83 ;
- M = Tôle légère, pliée en U, formant écran autour PL83 sur trois côtés.

Identification, platine principale

- A = Ouverture découpée, livrant passage au bloc de déviation ;
- B = Transformateur blocking images ;
- C = — sortie — ;
- D = — blocking lignes ;
- E = — sortie lignes ;
- F = Condensateurs de filtrage ;
- G = — découplage B.T. images ;
- H = Bobine de filtrage ;
- I = Emplacement des redresseurs ;
- J = Support PL81 ;
- K = Support PY80 ;
- L = Support ECL80 lignes ;
- M = — ECL80 images.

Liste du matériel

- 1 ensemble déviation et concentration ;
- 1 transformateur de sortie images ;
- 1 — ligne et T.H.T. ;
- 1 — blocking images ;
- 1 — — lignes ;
- 1 self-induction de filtrage 1,75 H, $R = 35 \Omega$;
- 1 haut-parleur 12 cm, transformateur 14.000 Ω ;
- 2 redresseurs N15 Westinghouse ;
- 4 EF80 Miniwatt-Dario ;
- 4 ECL80 —
- 1 PL81 —
- 1 PY80 —
- 1 MW22 ou MW31 Miniwatt-Dario ;
- 1 support MW-22 ou 31 ;
- 11 — Noval ;
- 7 potentiomètres graphite ;
- 4 condensateurs 50 μF , 165 V ;
- 3 — 100 μF , 12 V ;
- 1 — 25 μF , 25 V ;
- 2 — 16 μF , 320 V ;
- 3 — 0,5 μF , 1500 V ;
- 8 — 0,1 μF , 1500 V ;

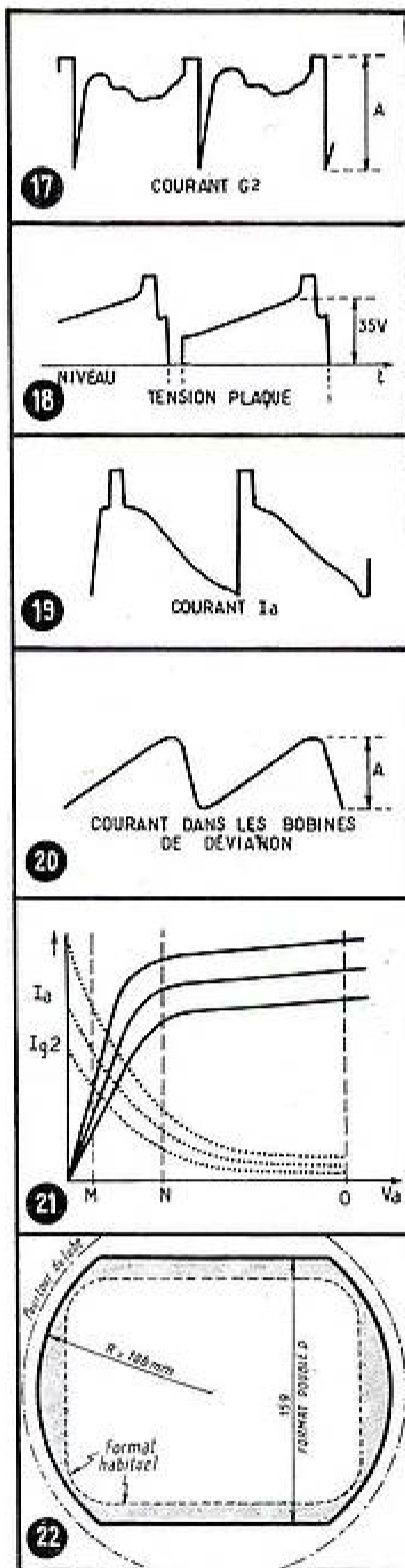


Fig. 17 à 20. — Oscillogrammes relevés
Fig. 21. — Courbes caractéristiques.
Fig. 22. — Balayage double D.

- 3 — 0,05 μF , 1500 V ;
- 2 — 0,02 μF , 1500 V ;
- 3 — 22 pF céramique Transco ;
- 5 condensateurs 100 pF céramique ;
- 1 condensateur 200 pF céramique ;
- 1 condensateur 560 pF céramique ;
- 22 condensateurs 1500 pF céramique ;
- 1 condensateur 1000 pF mica ;
- 2 — 1500 pF mica ;
- 3 condensateurs ajustables 30 pF ;
- 6 mandrins LIPA 8 mm ;
- 33 résistances 1/4 watt ;
- 18 — 1/2 —
- 3 — 2 —
- 2 résistances CTN ;
- 6 boutons ;
- Décolletage, fil, tôlerie, 25 cm câble coaxial 75 Ω ;
- 1 fiche coaxiale.

Résultats de mesures

- Courant total : 210 mA ;
- Courant récepteur images : à mi-course du potentiomètre 32 mA ;
- Courant récepteur son : 20 mA ;
- Courant base de temps images : penthode de sortie 11,5 mA ;
- Courant bases de temps images : triode blocking 1,2 mA ;
- Tension anode A_2 : 7.000 volts ;
- Tension de récupération : 222 volts ;
- Tension avant le filtre : 117 volts ;
- Tension après le filtre : 111 volts ;
- Tension base de temps images : 208 volts ;
- Puissance demandée au réseau : 95 watts.

R. GONDROY

N. d. l. R. — La maquette décrite a été montée avec un bloc de déviation-concentration Aréna. Ceux de nos lecteurs désireux de construire eux-mêmes un bloc trouveront, dans la description que nous avons annoncée le mois dernier, et qui paraîtra prochainement dans ces pages, tous les renseignements nécessaires.

TELEVISION

présente ses meilleurs vœux pour 1952 à tous ses fidèles lecteurs et amis.

RECEPTEUR COMBINÉ AM-FM

A.M. et F.M.

On a souvent reproché aux récepteurs pour modulation de fréquence leur excessive complication. Si on considère les appareils combinés A.M.-F.M. apparus ces dernières années sur le marché, on s'aperçoit, en général, d'un fait assez... étonnant, disons-le, à savoir que tout est en double à part les lampes basse fréquence et redresseuse et l'alimentation.

On a donc deux récepteurs complets utilisant le même amplificateur de sortie. On ne peut dire que ce soit économique.

Il pourrait sembler une gageure de dire qu'il est possible d'utiliser d'un bout à l'autre les mêmes tubes, transformateurs moyenne fréquence, etc., et d'arriver à ce qu'un tel récepteur, vis-à-vis d'un appareil normal, ne comprenne qu'un tube de plus, qui servirait la changeuse de fréquence pour ondes ultra-courtes.

C'est cependant de tels récepteurs que présentent actuellement des firmes allemandes comme Siemens, Loewe, etc.

S'il y a, là-dessous, un mystère, il est à coup sûr dévoilé par l'examen méthodique de quelques schémas, que lesdits constructeurs livrent sans soucier à leurs représentants qualifiés.

Prenons pour exemple le récepteur Siemens SH705W, tout à fait analogue au modèle « Globus » sorti par la firme Loewe-Opta de Düsseldorf. De tels appareils sont livrés au public pour des prix équivalant à environ 50.000 francs français.

Schéma de principe

Le SH705W de Siemens est équipé des tubes ECH42, EAF42, EQ80, EL41, AZ41 et EM4, auxquels s'ajoute la changeuse de fréquence F.M. qui est une EF42.

Pour la réception des gammes normales, c'est là un superhétérodyne classique, recevant les gammes de 14,30 à 51 mètres, 182 à 595 mètres et 780 à 2.000 mètres, avec une sensibilité d'au moins 20 microvolts sur toutes ces gammes. La moyenne fréquence a une valeur de 468 kHz, et un dispositif de sélectivité variable à deux positions combinées avec 4 positions de réglage de tonalité par contre-réaction.

En modulation d'amplitude, la détection est réalisée au moyen de la diode de la

EAF42 et la préamplification basse-fréquence au moyen de la grille de charge d'espace de la nonode EQ80, mise normalement à la masse en F.M.

En modulation de fréquence, on a d'abord une changeuse de fréquence EF42, montée de manière analogue au schéma employé en télévision à haute-définition. Elle peut couvrir la gamme 87,5 à 100 MHz.

La moyenne fréquence F.M. est accordée sur une fréquence médiane de 10,7 MHz. On trouve d'abord un filtre de bande classique, reliant la EF42 à la ECH42, dont la partie hexode sert de premier étage moyenne-fréquence F.M. Sur cette position, l'oscillateur est mis hors-circuit, évidemment.

Jusqu'ici, rien de bien mystérieux. Mais là où on trouve les astuces, c'est dans les transformateurs moyenne-fréquence suivants, qui, sous un aspect classique et innocent, recèlent un double filtre de bande capable de fonctionner à la fois sur 468 kHz avec une bande passante de l'ordre de 9 kHz (et quelle superbe courbe !) et aussi sur 10,7 MHz avec -1 décibel à +100 kHz et -20 décibels à +200 kHz, ce qui n'est certes pas mal du tout !

Avec cela, le tube EAF42 sert de deuxième étage moyenne fréquence F.M., et le tube EQ80 de discriminateur (ou plutôt de « phi-detector ») sortant suffisamment de B.F. pour attaquer directement la finale EL41.

Transformateurs M.F.

Toute l'astuce donc se trouve dans les transformateurs moyenne-fréquence.

Et qu'on n'aille pas s'imaginer qu'ils sont d'une complication folle. On a simplement monté en série deux transformateurs, l'un pour F.M. et l'autre pour A.M., tout au moins en ce qui concerne le premier. Là où se trouve la vraie astuce, c'est dans le fait que le primaire A.M. se trouve du côté plaque ECH42 et le primaire F.M. du côté + haute tension dans le premier côté, tandis que dans le deuxième, c'est le secondaire F.M. qui se trouve du côté grille, et le secondaire A.M. du côté C.A.V. Ainsi, il suffit de court-circuiter le primaire F.M. pour avoir un transformateur A.M. quasi-normal sur 468 kHz.

C'est simple, mais il fallait y penser. Quant au deuxième transformateur,

c'est encore plus astucieux. Ce deuxième transformateur (qui est aussi le troisième en F.M.), est chargé de la liaison entre M.F. EAF42 et diode d'une part, et d'autre part, entre M.F. et discriminateur.

Le primaire est absolument normal. C'est un bobinage sur noyau de fer pour 468 kHz. Mais son condensateur d'accord (160 pF) se trouve en série avec l'un des deux secondaires F.M. nécessaires au discriminateur. Le primaire normal 468 kHz n'est ainsi, nullement perturbé dans fonctionnement, les circuits bouchons 10,7 MHz ne présentant qu'une réactance absolument négligeable à 468 kHz. Quant au secondaire normal, il attaque la diode, comme il se doit. Cependant, on a poussé le luxe jusqu'à monter, en série avec celui-ci, un petit circuit bouchon 10,7 MHz qui capte une partie de la tension F.M., de manière à ce que l'indicateur d'accord EM4 fonctionne également en F.M. ! Toujours sans causer aucun préjudice au fonctionnement normal sur 468 kHz, naturellement.

Commutation

Il n'y a en tout que 4 contacts supplémentaires au combiné de gammes pour passer en F.M., les autres se trouvant sur une position supplémentaire des galettes normales assurant le passage : F.M., O.C., P.O., G.O., P.U.

Ces quatre contacts sont les suivants :

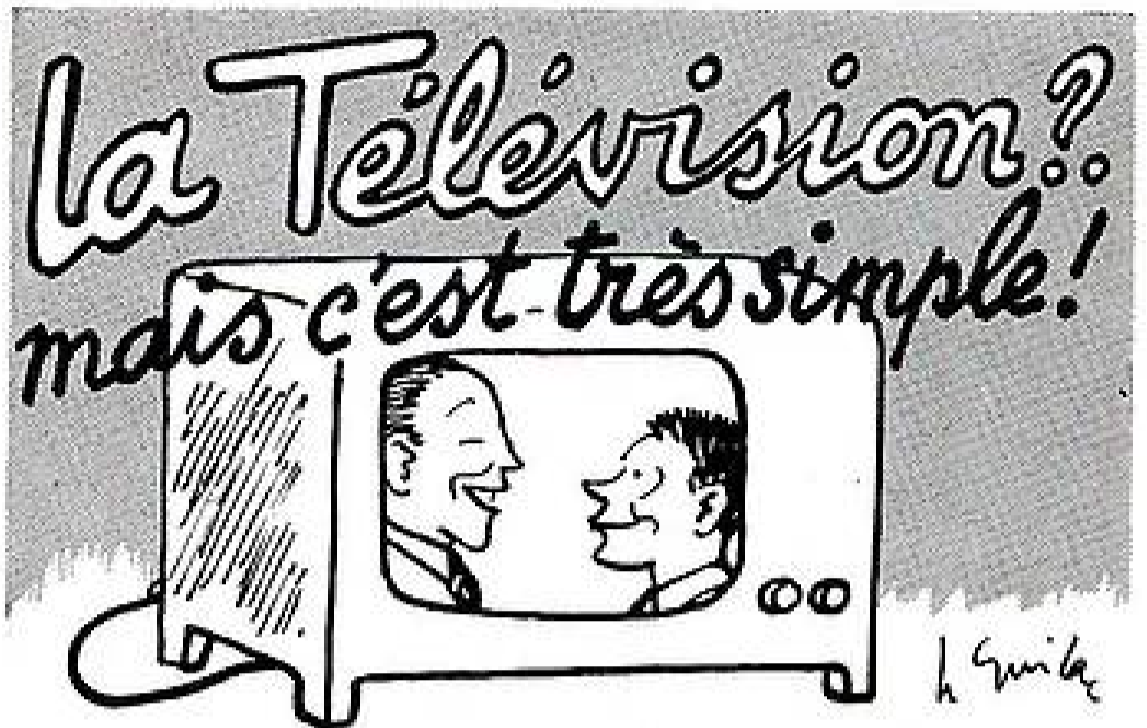
1. Court circuit du primaire F.M. dans le circuit plaque ECH42 lors de la réception des gammes normales avec M.F. 468 kHz.

2. Mise à la masse en F.M. à la fois du point commun aux deux secondaires M.F. attaquant les grilles 3 et 5 du discriminateur EQ80 et de la cathode de la changeuse de fréquence EF42 qui se trouve bloquée de cette manière, lors de la réception des gammes normales. Le même commutateur, en position O.C., P.O., G.O., relie le retour des grilles 3 et 5 aux grilles écran 2, 4, et 6 de la nonode qui se trouve ainsi transformée en penthode.

3. Contact mettant à la masse en F.M. la grille de charge d'espace (ou n° 1) de la nonode, laquelle sur les gammes O.C., P.O., G.O., se trouve reliée au curseur du potentiomètre de dosage de la puissance en modulation d'amplitude.

Jusqu'à présent, Curiosus et Ignotus ont étudié la technique de la transmission des images monochromes, c'est-à-dire d'une seule couleur. Mais, imitant l'exemple du cinéma, la télévision tôt ou tard deviendra polychrome en permettant la reproduction des images avec leurs couleurs naturelles.

Le problème de la télévision en couleurs comporte plusieurs solutions possibles que nos amis vont examiner dans cette causerie. Toutes sont basées sur le principe de la trichromie, c'est-à-dire sur la décomposition en trois couleurs fondamentales qui, à la réception, sont superposées. Les images en couleurs fondamentales peuvent être transmises simultanément ou successivement... L'entrelaçage peut porter sur les trames, les lignes ou les points... C'est dire combien sont variés les différents systèmes préconisés.



DIX-NEUVIÈME CAUSERIE

DE TOUTES LES COULEURS

Analyse et synthèse

CURIOSUS. — Pourquoi cette mauvaise humeur, cet air furibond ?

IGNOTUS. — Parce que je viens de voir un film dont les couleurs m'ont fait hurler, tant elles étaient criardes. Encore une chance que la télévision ne soit pas en couleurs !

CUR. — Ne vous réjouissez pas trop. D'ores et déjà, il existe des émissions de télévision en couleurs, et elles tendent à se répandre de plus en plus. J'ajoute, pour votre apaisement, que les couleurs sont généralement plus fidèles qu'au cinéma.

IG. — Puisqu'il en est ainsi, pourriez-vous m'expliquer en quelques mots comment on transmet les images en couleurs.

CUR. — Plusieurs systèmes ont été proposés et même expérimentés. Tous sont, bien entendu, basés sur le principe de la trichromie.

IG. — Je pense que vous entendez par là le fait qu'on peut reproduire toutes les teintes en partant des trois couleurs fondamentales : le rouge, le bleu et le vert-jaune. En les mélangeant dans des proportions convenables, on obtient toutes les nuances possibles.

CUR. — Bravo, Ignotus ! Je ne vous savais pas aussi bien documenté sur la question.

IG. — J'ai appris tout cela en visitant une imprimerie où l'on faisait le tirage des tableaux en couleurs. J'ai vu qu'on imprimait successivement en rouge, en bleu et en jaune. Et, d'ailleurs, en examinant à la loupe une trichromie, on voit qu'elle se compose de points rouges, bleus et jaunes juxtaposés, l'œil faisant la synthèse de ces trois couleurs fondamentales. Cela ressemble un peu à un tableau de l'école impressionniste.

CUR. — Décidément, vous ne cessez aujourd'hui de me surprendre. Voilà que vous faites preuve d'érudition en matière de peinture !

IG. — Me prendriez-vous pour un ignare ?... Revenons, cependant, à nos moutons. Je suppose que, pour transmettre une image en couleur, il faut faire la même chose qu'en imprimerie : la décomposer en trois images des couleurs fondamentales, puis les transmettre séparément et les superposer pour faire la synthèse.

CUR. — En somme, d'après vous, il faudrait pour commencer obtenir, à partir de l'image multicolore, trois images : une rouge, une bleue et une verte. Comment le ferez-vous ?

IG. — A l'aide de filtre de couleurs correspondantes; par exemple, en projetant l'image à travers un verre rouge, nous obtiendrons une image rouge où la brillance de chaque surface élémentaire dépendra de la quantité de lumière rouge qui émane de la surface correspondante de l'image analysée. Ainsi les parties rouges seront les plus brillantes, par contre, aucune lumière rouge ne venant des parties bleues ou vertes de l'image, celles-ci seront tout à fait noires dans l'image vue à travers le filtre rouge.

CUR. — C'est exact. Nous obtiendrons donc trois images que nous appellerons rouge, bleue et verte. Qu'en ferez-vous ?

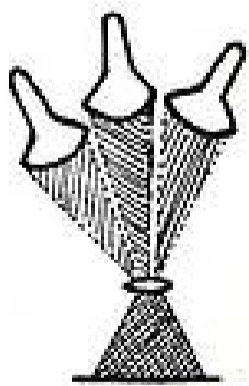
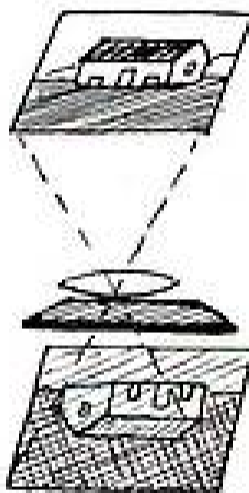
IG. — Rien de plus simple. Je les transmettrai par les procédés habituels de télévision. Et, au lieu de la réception, chaque image s'inscrira en blanc et noir sur l'écran d'un tube cathodique. Mais je disposerai un verre rouge devant celui qui doit reproduire l'image « rouge », un verre bleu devant l'autre et un vert devant le troisième. Et, en superposant optiquement les trois images — il doit bien y avoir un moyen pour le faire — je reconstituerais l'image originale avec ses couleurs naturelles... Ai-je proféré une bêtise ?

CUR. — Pas du tout. Ce que vous dites est tout à fait raisonnable. Et un système de télévision en couleurs réalisé selon votre conception a été expérimenté, non sans succès. En dépit des difficultés qu'entraîne la superposition des trois images, le résultat a été satisfaisant.

Simultanément ou successivement

IG. — Pourtant, à en juger d'après le ton de votre voix, il devait y avoir un « mais ».

CUR. — Ne vous paraît-il pas évident ? Songez que nous sommes obligés de tripler tous les éléments de la chaîne de transmission : trois caméras de prises de vues, trois amplificateurs vidéo, trois émetteurs H.F., trois récepteurs, trois tubes cathodiques !...



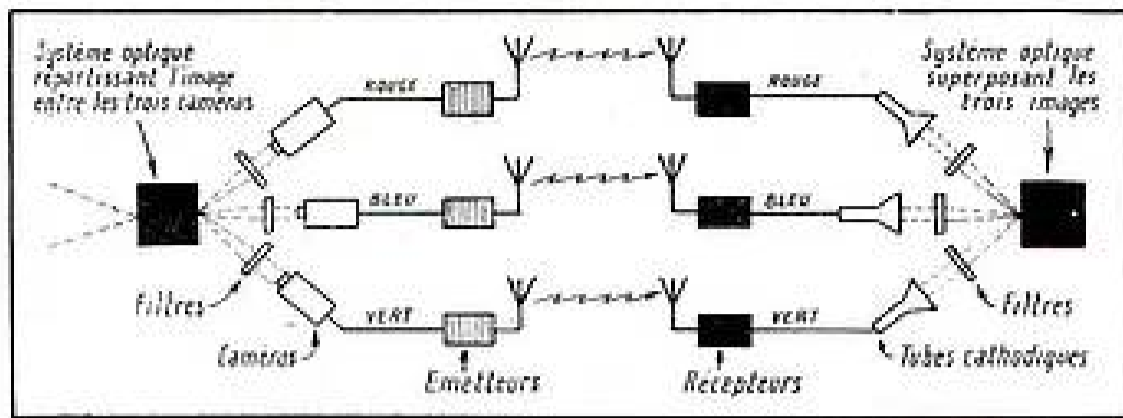
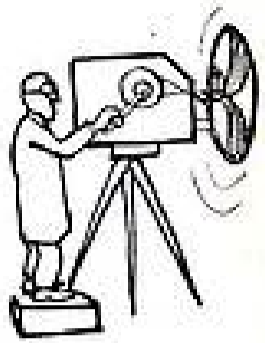


Fig. 1. — Transmission des images en couleurs utilisant trois chaînes complètes acheminant simultanément les images en trois couleurs fondamentales.



IG. — Je reconnais, en effet, que cela doit coûter cher et, de surcroît, encombrer singulièrement l'éther... Quelle serait dès lors la bonne solution ?

CUR. — Reportez-vous, Ignotus, aux premières notions que vous avez acquises en télévision. Vous avez alors appris qu'au lieu de transmettre les différents points d'une image simultanément...

IG. — ... on les transmettait successivement. J'y suis ! Ici la solution consiste également à faire passer successivement, par un unique canal de transmission, nos images rouge, bleu et vert. A condition de les faire défiler à une cadence suffisamment rapide, la persistance des sensations visuelles opérera la synthèse nécessaire.

CUR. — C'est la méthode qui est, de loin, préférable. Ne croyez pas, toutefois, que l'on transmet d'abord entièrement l'image en une couleur, puis en une autre, puis en une troisième. Car, à moins de faire passer par seconde un nombre très élevé d'images, nous risquerions de nous heurter au phénomène de scintillement.

IG. — Pourquoi donc ?

CUR. — Supposez qu'une certaine portion de l'image soit d'une teinte bleue pure. Dans ce cas, elle ne sera transmise qu'une fois sur les trois images successivement transmises, car dans les images rouge et verte elle ne donnera lieu à aucun éclaircissement de l'écran à la réception. L'œil aura la sensation d'un léger scintillement dans la portion correspondante de l'image, dû aux intervalles relativement longs d'obscurité entre deux éclaircissements.

IG. — Je sais que vous dressez les obstacles uniquement pour le plaisir de les réduire au néant en soufflant dessus. Faites-moi donc le plaisir de souffler sur le scintillement !

CUR. — Je vous en laisse le soin. Souvenez-vous que dans la télévision en noir et blanc on assure une meilleure continuité des sensations visuelles...

IG. — ... par l'entrelacement : on analyse d'abord les lignes impaires, puis les lignes paires.

CUR. — Pour la couleur, le même principe de l'entrelacement peut-être appliqué de bien des manières.

IG. — Voulez-vous dire que l'on peut par exemple transmettre une image en variant les couleurs pour chaque trame ?

Le disque rouge-bleu-vert

CUR. — Parfaitement. Voici, par exemple, un système actuellement employé dans lequel on utilise

des filtres défilant successivement devant la caméra de prises de vues et l'écran du tube récepteur. Ces filtres sont constitués par des pellicules de couleurs disposées sur des disques. Bien entendu, un synchronisme rigoureux doit être assuré entre les mouvements des deux disques, à l'émission et à la réception. Des signaux spéciaux sont émis à cette fin au début de chaque tour.

IG. — Je vois que chaque disque porte six filtres : rouge, bleu, vert, puis de nouveau rouge bleu et vert. Trois filtres suffiraient à mon sens.

CUR. — Certainement. Mais le fait d'en disposer six permet de réduire de moitié la vitesse de la rotation ; et cela est fort heureux, car les forces centrifuges développées dans le disque sont considérables et risquent de le faire éclater si vous les quadruplez en le faisant tourner deux fois plus vite.

IG. — En somme, pendant qu'un filtre d'une couleur donnée passe devant la caméra à l'émission et le tube cathodique à la réception, nous analysons probablement non pas l'image entière, mais l'une des deux trames des lignes : paires ou impaires.

CUR. — Justement. Et, en faisant un petit effort, vous parviendrez peut-être à déterminer comment se déroule l'analyse de l'image pendant un tour du disque.

IG. — Admettons que, pour commencer, nous ayons devant la caméra le segment rouge et que l'analyse commence par la trame des lignes impaires. Nous aurons donc les six phases suivantes :

- 1) Rouge, lignes impaires.
- 2) Bleu, lignes paires.
- 3) Vert, lignes impaires.
- 4) Rouge, lignes paires.
- 5) Bleu, lignes impaires.
- 6) Vert, lignes paires.

Et puis tout recommence...

CUR. — Vous remarquez que, dans ce système, au cours d'une même rotation, chaque image a été entièrement analysée dans chacune des trois couleurs fondamentales, tant pour les lignes paires que pour les lignes impaires. Mais les trames ont été entrelacées.

Aux fréquences vertigineuses

IG. — Quelle est la fréquence des images dans un tel système ?

CUR. — On explore 24 images complètes (soit 48 trames) par seconde dans chacune des 3 couleurs, ce qui fait 72 images ou 144 trames par seconde.

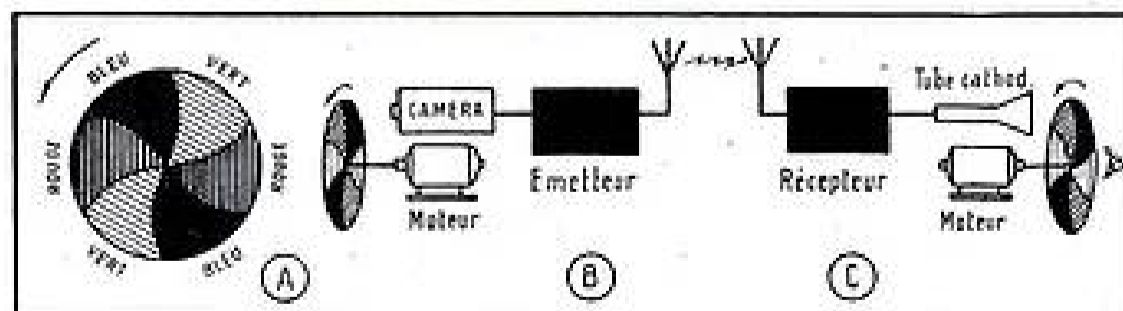
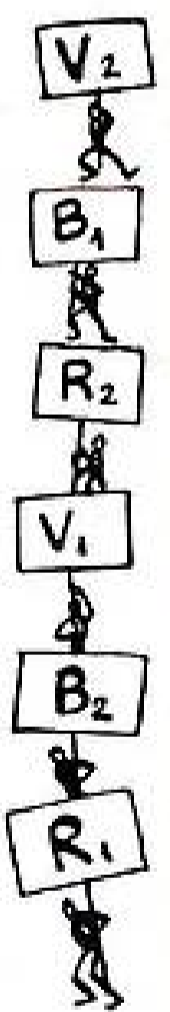
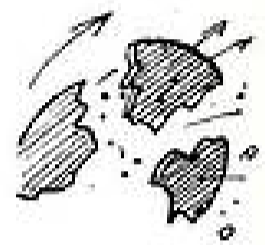


Fig. 2. — Le disque (A) comportant les filtres des couleurs est utilisé tant à l'émission (B) qu'à la réception (C) pour transmettre successivement les trames des images en couleurs fondamentales.



Ic. — Nom d'un orthicon! Notre disque tourne donc à 72 tours par seconde, soit 4.320 tours par minute?!

Cur. — Exactement! Mais ce n'est pas cela qui est la conséquence la plus désagréable de la fréquence élevée des images transmises. Ce qui est catastrophique, c'est la fréquence élevée du signal vidéo obtenu.

Ic. — Je n'y ai pas songé. Mais c'est vrai. Le nombre des points à transmettre par seconde est trois fois plus élevé que dans un système de transmission en blanc et noir, à définition égale bien entendu.

Cur. — Aussi, pour ne pas avoir des bandes latérales de modulation d'une largeur excessive, diminue-t-on quelque peu la finesse de l'analyse, c'est-à-dire le nombre des lignes, par rapport aux systèmes en noir et blanc. L'œil est tellement satisfait par la sensation de vie et même de profondeur que la couleur confère aux images, qu'il se contente aisément d'une définition plus faible sans même s'en rendre compte.

Ic. — En somme, ici encore le maquillage sert à encher les défauts. Ce n'est pas pour rien que télévision est du féminin...

Cur. — Remarquez, Ignotus, qu'il existe d'autres méthodes ingénieuses, permettant de limiter la largeur des bandes de modulation sans trop sacrifier les détails de l'image, et qui consistent pratiquement à transmettre ceux-ci en noir avec le maximum de finesse, en y ajoutant les images en trois couleurs fondamentales relativement floues, c'est-à-dire nécessitant des bandes de fréquences assez étroites pour leur transmission. Le résultat est très satisfaisant.

Ic. — Bien entendu. Je le sais depuis mon enfance.

Cur. — ?...

Ic. — Mais oui. Quand on me donnait des albums avec des images à colorier, j'étais des vastes taches de couleurs. Cela n'empêchait pas les images de sauvegarder tous leurs détails qui étaient fort bien imprimés en noir.

Cur. — Je vois que la télévision en couleurs vous paraît très simple.

Ic. — Peut-être. Mais le système que vous m'avez décrit me déplaît. Je suis choqué par la présence de ce disque de filtres qui tourne.

Cur. — Qu'à cela ne tienne. On le remplace sou-

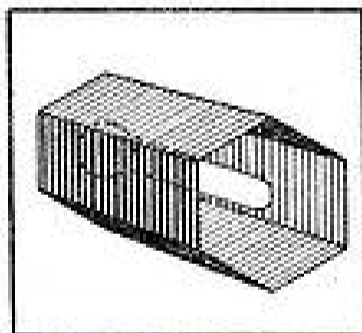


Fig. 3. — A la place du disque, un tambour hexagonal tournant autour du tube servira de support aux filtres de couleurs.

vent par un tambour rotatif, portant des filtres et entourant le tube cathodique.

Ic. — Disque ou tambour, peu m'importe. C'est la présence des pièces en mouvement qui me choque. J'ai l'impression que nous avons retrogradé pour retrouver le vieux système à disque de Nipkow depuis longtemps tombé dans l'oubli.

Cur. — Je ne partage pas votre avis, Ignotus, car l'image elle-même est ici fournie par des procédés purement électroniques. Mais puisque vous éprouvez une aversion invincible à l'égard des pièces mécaniques en mouvement, sachez qu'il existe bon nombre de systèmes de transmission des couleurs 100% électroniques.

De quelques métamorphoses

Ic. — Je préfère cela. Il y a quelque chose de merveilleux dans ces dispositifs en apparence immobiles et où il se passe des phénomènes complexes se répétant des millions de fois par seconde... Je ne vois pourtant pas comment, sans disques, ni tambours... ni trompettes, on pourra sélectionner les trois couleurs fondamentales.

Cur. — Sans entrer dans le détail, on peut par exemple, utiliser des objectifs qui divisent l'image en trois semblables, qui peuvent être projetées, à travers des filtres de couleurs, sur trois caméras des prises de vues. C'est la solution que nous avons déjà examinée au début de notre causerie. Mais on peut aussi projeter les trois images ainsi obtenues côte-à-côte sur l'écran du tube des prises des vues.

Ic. — A quoi bon? Le rayon électronique analysera dans ces conditions successivement la première ligne de l'image rouge, puis celle de l'image bleue, puis celle de la verte; il reviendra ensuite à l'image rouge et ainsi de suite.

Cur. — Pourquoi cela n'a-t-il donc pas l'heur de plaire à Monsieur? Ne vous rendez-vous pas compte

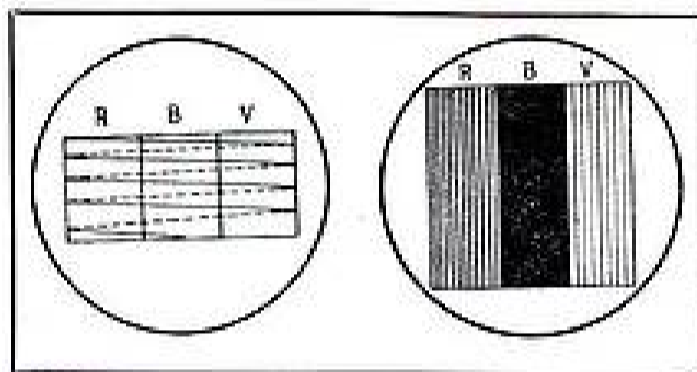


Fig. 4. — Juxtaposition des trois images.

Fig. 5. — Anamorphose des images juxtaposées.

que nous sommes ici en présence d'une analyse *entrelacée de lignes* alors que dans le système à disque nous n'entrelaçons que les trames.

Ic. — Je suppose qu'ici on peut se contenter d'une moindre fréquence d'images sans risque de scintillement.

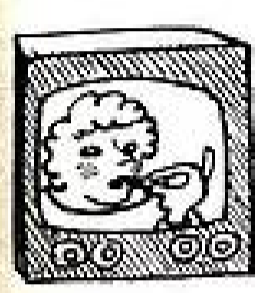
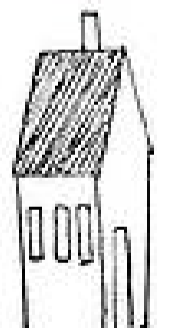
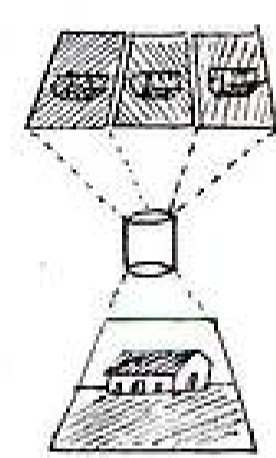
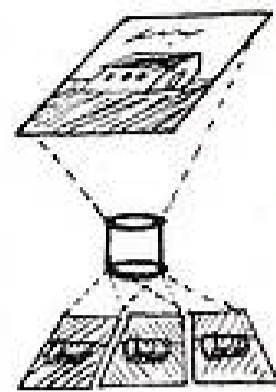
Cur. — Bien entendu. Et vous devinez qu'à la réception les trois images qui viennent s'inscrire d'un seul trait, juxtaposées sur l'écran du tube cathodique, sont, à travers des filtres des couleurs correspondantes, projetées en superposition sur un écran qui reconstituera l'image en couleurs.

Ic. — Pas mal, ce système. Mais, à mon avis, la surface du tube est ici insuffisamment utilisée, car les trois images juxtaposées n'occupent qu'une bande relativement étroite.

Cur. — Le fait n'a pas échappé aux réalisateurs de ce système. Et ils y remédient en déformant volontairement les images à l'émission pour couvrir la majeure partie de l'écran. On en exagère la hauteur par rapport à la longueur. A la réception, le système optique de projection opère une déformation inverse et tout rentre dans l'ordre. Ces métamorphoses portent le nom d'*anamorphose*, soit dit en passant.

Ic. — Prétendez-vous sérieusement, Curiosus, que malgré toutes ces « morphoses » on finit par retrouver, sur l'écran récepteur, une image rappelant tant soit peu l'original?!

Cur. — Pourquoi pas?... D'ailleurs, l'audace des techniciens ne connaît plus de limites. Et après avoir taté de l'entrelacement des trames et des lignes, ils ont fini par entrelacer les points.



Ic. — Doucement, Curiosus. Sinon mes idées finiront, elles aussi, par s'entrelacer dangereusement. Comment peut-on entrelacer les points ?

Réflexions sur les miroirs

CUR. — Supposez que par un moyen quelconque, ne serait-ce qu'à l'aide de miroirs dichroïques, nous ayons décomposé l'image en ses couleurs fondamentales.

Ic. — Excusez-moi, cher ami, mais j'ignore totalement ce que vous appelez un miroir dichroïque.

CUR. — On appelle ainsi des miroirs mi-transparents, mi-réfléchissants qui ont la propriété de réfléchir la lumière de l'une des couleurs fondamentales, tout en laissant passer celle des deux autres. Supposez, par exemple, qu'un objectif projette l'image à transmettre sur un premier miroir dichroïque

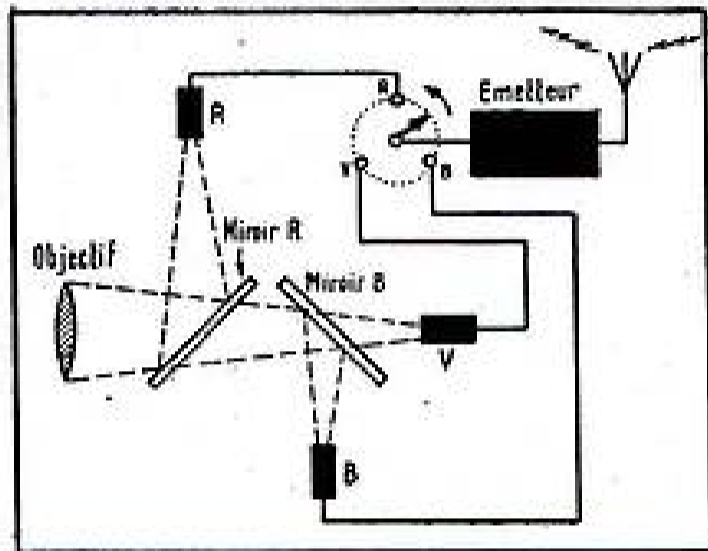


Fig. 6. — Analyse de l'image à l'aide des miroirs dichroïques et principe du commutateur électronique servant à entrelacer les points. Le récepteur sera composé de la même façon. R, B et V désignant alors non plus les caméras des prises de vues, mais les tubes cathodiques.

MIR. R incliné de 45° et qui réfléchit la lumière rouge tout en laissant passer le bleu et le vert. Les rayons rouges réfléchis seront captés par une première caméra R. Quant aux rayons bleus et verts, ils rencontreront sur leur chemin un deuxième miroir dichroïque MIR. B qui...

Ic. — Je devine la suite de l'histoire. Ce deuxième miroir réfléchit les rayons bleus vers la caméra B tout en laissant passer par transparence les rayons verts vers la caméra V.

CUR. — C'est bien cela. De la sorte, chaque caméra explore l'une des trois images en couleurs fondamentales.

Ic. — Et il ne reste qu'à transmettre ces trois images à trois récepteurs dont les trois tubes cathodiques, disposés de la même manière que les caméras RBV, permettront, à l'aide de deux autres miroirs dichroïques, de reconstituer l'image en couleurs.

CUR. — Encore faudra-t-il que de chaque tube cathodique émane la lumière de couleur correspondante. On y parvient ou bien en plaçant un filtre devant chaque écran ou, mieux, en utilisant pour les écrans fluorescents des substances engendrant directement la lumière de la couleur voulue.

Ic. — Mais alors, aurons-nous ici de nouveau trois canaux de transmission ?

CUR. — Ce serait bien triste. Dans le système expérimenté avec succès, on préconise une solution plus élégante. Un commutateur permet de prélever successivement les signaux de chacune des trois caméras, et cela, à la cadence de 3.800.000 prélèvements par seconde opérés pour chaque couleur.

Ic. — Ne vous moquez pas de moi, Curiosus.

Vous ne voulez pas raisonnablement prétendre qu'un commutateur tourne à la vitesse de 3.800.000 tours par seconde en venant ainsi successivement en contact avec les sorties des trois caméras ?

CUR. — Je n'ai jamais parlé d'un commutateur mécanique. Bien entendu, il s'agit ici d'un commutateur électronique. Grâce à sa prodigieuse agilité, les signaux émanant des trois caméras s'enchevêtrent avec un intervalle de seulement 0,0877 microseconde. Vous voyez donc qu'ici nous entrelaçons les points eux-mêmes pour composer un signal unique. Bien entendu, à la réception, un commutateur électronique, analogue et rigoureusement synchronisé, sert à répartir entre les trois tubes les signaux correspondants.

La grande invention d'Ignotus

Ic. — Tout cela est bien trop compliqué. Il me vient à l'esprit une idée infiniment plus simple qui, je le dis en toute modestie, offre la solution définitive au problème de la télévision en couleurs. Je veux bien vous la communiquer sous le sceau du secret.

CUR. — J'avoue que vous commencez à m'intriguer. Quelle est donc cette formidable idée ?

Ic. — Elle m'est inspirée par les vieux vitraux de nos cathédrales composés d'une véritable mosaïque multicolore. Imaginez un filtre où se succèdent, dans chaque ligne, de minuscules surfaces rouges, bleues et vertes, suffisamment petites pour, à elles trois, ne pas dépasser les dimensions du « point » de l'image. Bien entendu, pour deux lignes successives, les surfaces seront décalées; autrement dit, sous le rouge de la première ligne vous trouverez le bleu de la seconde et ainsi de suite.

CUR. — Tout cela est très bien. Mais où voulez-vous en venir ?

Ic. — Eh bien, à ceci. Supposez que vous disposez un filtre ainsi composé devant la surface

R	B	V	R	B	V	R	B	V	R
B	V	R	B	V	R	B	V	R	B
V	R	B	V	R	B	V	R	B	V
R	B	V	R	B	V	R	B	V	R
B	V	R	B	V	R	B	V	R	B

Fig. 7. — Ordre d'exploration dans un système à points entrelacés avec la séquence Rouge, Bleu, Vert.

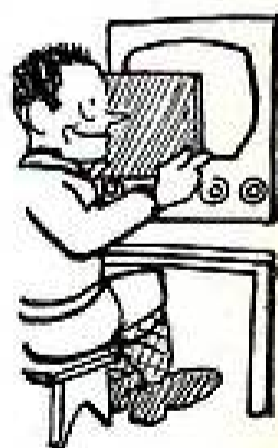
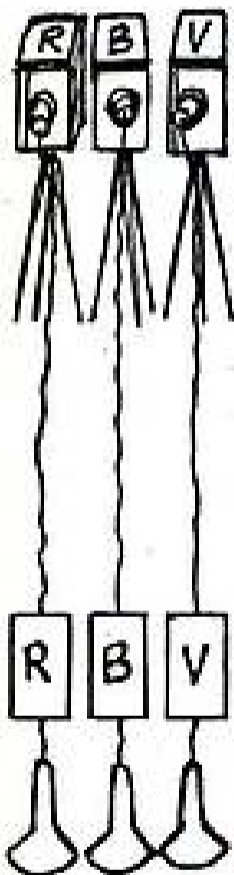
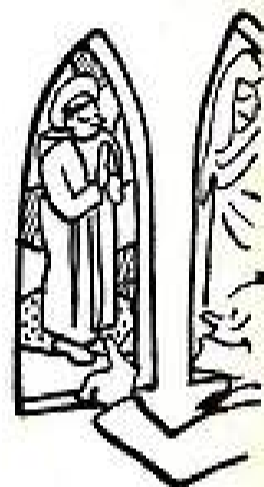
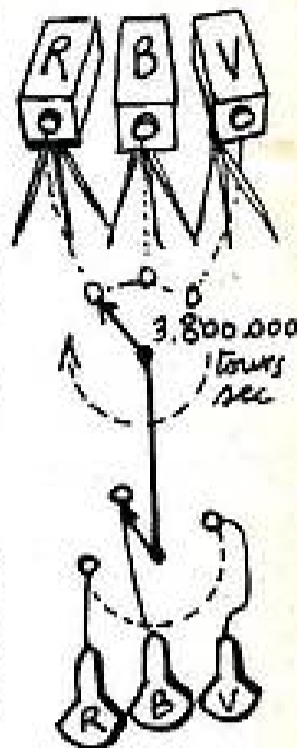
photosensible de la caméra de prises de vues d'un émetteur ordinaire de télévision, et que vous placiez un autre filtre semblable devant l'écran du tube cathodique à la réception. Voilà le moyen le plus simple de transmettre les images en couleurs.

CUR. — Ma foi, vous avez raison. En effet, au moment, où à l'émission, le pinceau analyseur passera sous la partie rouge du filtre, et que le signal vidéo transmettra la valeur correspondante de l'éclairement, le spot sur l'écran de réception aura la brillance correspondante et sera vue à travers une portion rouge du filtre... Félicitations, Ignotus! Vous venez de faire une invention sensationnelle par sa simplicité.

Ic. — Notez qu'elle permet de transformer sans difficulté tous les téléviseurs pour noir et blanc en récepteurs de télévision en couleurs.

CUR. — Attendez, Ignotus; ne vous rengorgez pas en triomphant prématurément.

Ic. — Y aurait-il un « mais » ?



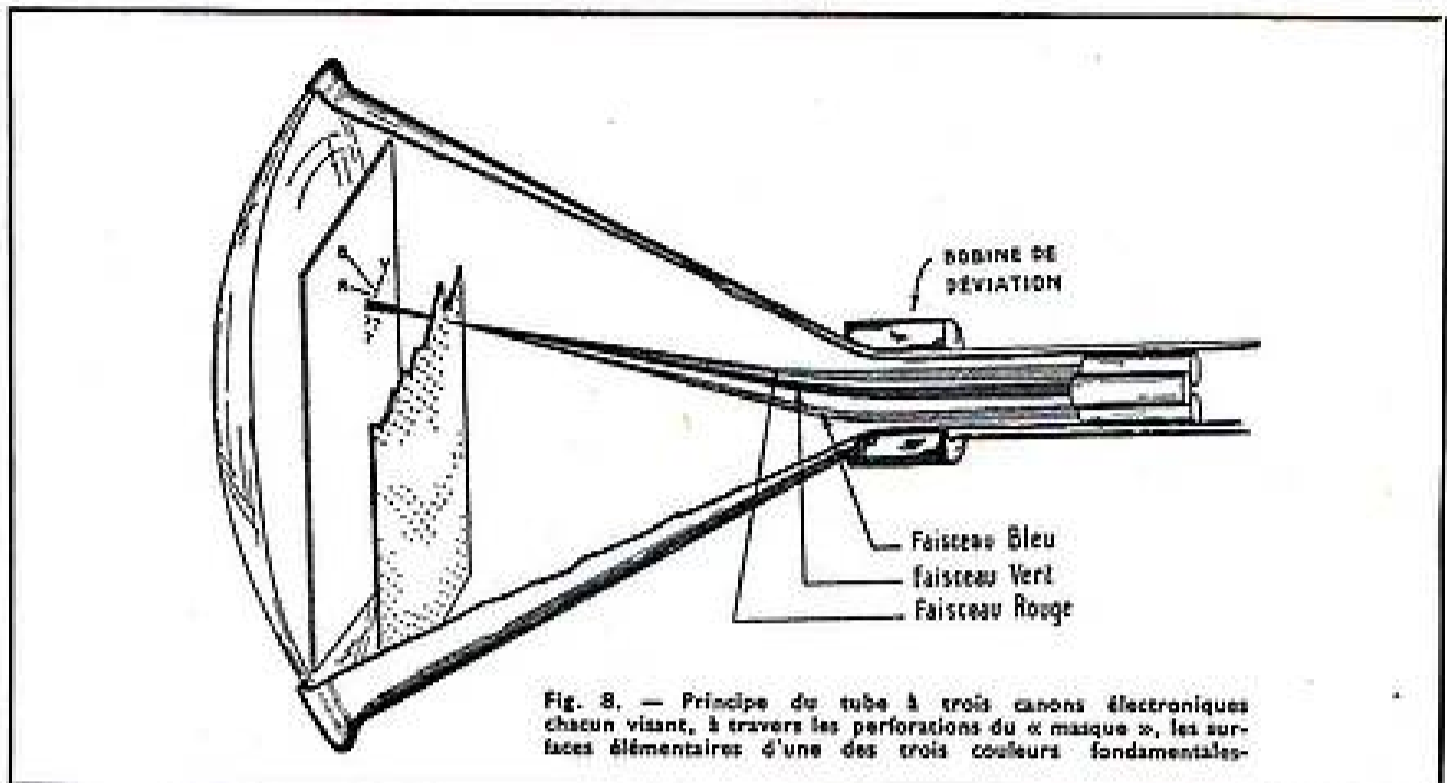
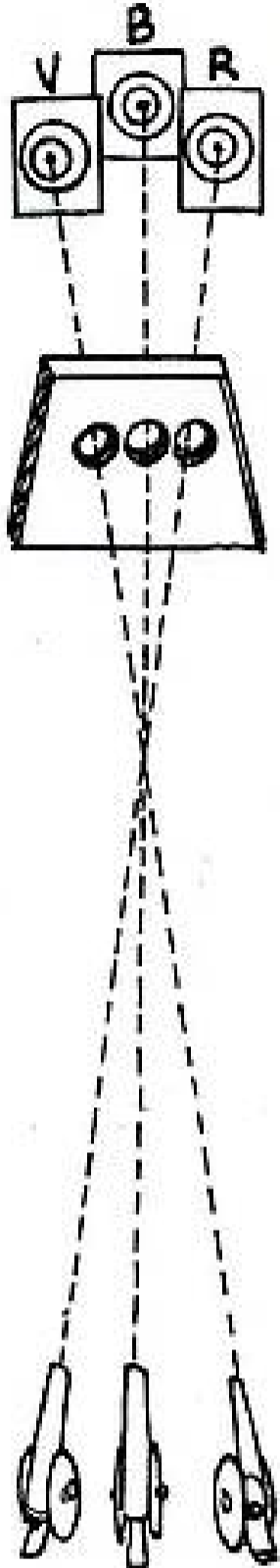


Fig. 8. — Principe du tube à trois canons électroniques chacun visant, à travers les perforations du « masque », les surfaces élémentaires d'une des trois couleurs fondamentales.



CUR. — Hélas ! Et il est de taille. Pour bien fonctionner, votre système nécessiterait une identité parfaite des courses des faisceaux balayeurs à l'émission et à la réception. Le moindre décalage serait catastrophique, car la correspondance des couleurs serait compromise. Or il n'y a pas de bases de temps suffisamment linéaires pour assurer une telle précision de l'analyse. Aussi, avec les moyens dont la technique dispose actuellement, votre idée est irréalisable. Mais, qui sait, peut-être entendrons-nous parler un beau jour du « système Ignotus ».

IG. — Et moi qui croyais déjà...

IG. — En effet, jusqu'ici c'est tout à fait analogue à mon idée.

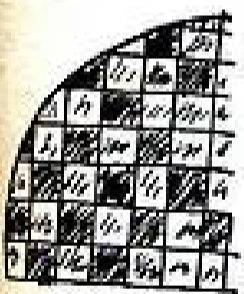
CUR. — Mais où les choses changent, c'est dans le fait que le tube cathodique est pourvu de trois canons électroniques, chacun étant affecté à l'une des trois couleurs fondamentales.

Une batterie de trois canons

CUR. — Votre idée m'en rappelle une autre, plus facile à réaliser, et qui a été en fait expérimentée. Dans les systèmes à entrelacement de points, on peut utiliser, à la réception, un tube cathodique dont l'écran lui-même est capable de reproduire les trois couleurs fondamentales. A cette fin, il se compose d'une mosaïque semblable à celle du filtre de votre invention, où la luminescence de chaque surface élémentaire a l'une des trois couleurs fondamentales, grâce à la composition chimique de la matière fluorescente.

IG. — Mais comment faire pour que le faisceau de chaque canon ne touche que les points de l'écran de couleur correspondante.

CUR. — C'est là toute l'astuce du dispositif : entre les canons et l'écran est interposé un « masque », sorte de paroi percée d'une multitude d'orifices. Chaque faisceau, en traversant ces orifices, ne peut effleurer que les parties de l'écran d'une seule couleur.



IG. — C'est vraiment ingénieux.

CUR. — Mais de réalisation plutôt ardue, du moins s'il s'agit de fabrication en série.

IG. — Je vois, en somme, qu'il existe beaucoup de systèmes de télévision en couleur. Cette multiplicité même montre, je pense, qu'aucun n'est vraiment parfait.

CUR. — Vous ne pouvez pas trouver de meilleure conclusion à notre causerie, cher ami.

(A suivre) **E. AISBERG**
Dessins marginaux de H. GUILAC

Rouge-Bleu-Vert

Tel est l'ordre dans lequel défilent les couleurs dans la plupart des systèmes polychromes de télévision. Tel est aussi l'ordre dans lequel changent les couleurs de la couverture de notre Revue.

Ainsi, dès sa fondation, « **TÉLÉVISION** » a initié ses lecteurs à la télévision en couleurs...

La guerre tue la couleur

Le chef de la mobilisation industrielle des États-Unis, Ch. E. Wilson, a demandé à la C.B.S. de suspendre sine die ses plans de production en grande série des récepteurs de télévision en couleurs afin d'économiser des matières nécessaires à la défense nationale.

Jugeant que le nombre des téléviseurs pour la couleur actuellement en fonctionnement ne justifie pas l'activité des émetteurs correspondants, la C.B.S. a décidé d'arrêter ses émissions de télévision en couleurs tout en renonçant à la fabrication des téléviseurs appropriés.

Encore un bienfait de la guerre froide...

Pénurie

En raison du manque de certaines matières premières (notamment du cuivre et de l'aluminium), la production des téléviseurs aux États-Unis n'a été en 1951, que de 5 millions, alors qu'en 1950, elle s'élevait à 7.400.000 récepteurs d'images.

Toujours les agréables conséquences de la guerre froide!..

BIBLIOGRAPHIE

SCHÉMAS ET ÉLÉMENTS DE MONTAGE D'UN TÉLÉVISEUR 819 LIGNES

Le Département Radio de la Compagnie des Lampes MAZDA vient d'éditer un Cahier technique relatif à la construction d'un téléviseur 819 lignes. Ce document remarquablement présenté est accompagné de schémas en 6 planches séparées.

Le récepteur décrit, d'une très haute qualité, a été étudié dans les Laboratoires de la Compagnie des Lampes.

Ce Cahier MAZDA-RADIO sera un guide précieux pour ceux qui désirent réaliser un téléviseur à haute définition.

Il sera envoyé gratuitement aux firmes et techniciens intéressés qui en feront la demande à la Compagnie des Lampes, Département RADIO, en se référant de notre revue.

ECONOMIES ET RESTRICTIONS



Introduction

L'industrie radioélectrique, dans ses différentes branches, est une consommatrice relativement importante de matériaux qui ne sont peut-être pas à proprement parler chers, mais qui ont une tendance à devenir rares. Certains d'entre eux peuvent même, d'ici peu de temps, être classés comme stratégiques, et, si cette question n'a pas encore pris une grande acuité dans notre pays, il est incontestable qu'elle a déjà été prise en considération dans certains pays étrangers.

Sans aller jusqu'aux tours de force qui ont été accomplis en période d'hostilité, il est permis de se demander si, en abandonnant les sentiers battus, il n'est pas possible, sans perdre en performances, d'économiser tels matériaux, colbat, cuivre, nickel, aciers spéciaux, etc, qui tendent de plus en plus à être utilisés pour des applications moins pacifiques que la construction du bon vieux « 4 lampes + valve » ou des récepteurs de télévision.

Ces derniers, en particulier — tout au moins en Angleterre et aux U. S. A., — sont gros consommateurs de matières dites stratégiques, et, comme leur fabrication constitue une part importante des activités industrielles de ces pays, il a été indispensable, afin de ne pas freiner une industrie en plein essor, de réviser les conceptions classiques pour arriver à créer des appareils de fonctionnement identique, mais moins gourmands.

La présente étude a été inspirée principalement par des séries d'articles parus dans les publications anglo-saxonnes, et traitant non seulement d'améliorations de performances, mais encore de productions industrielles plus économiques, alors que certains éléments ont vu leur prix augmenter considérablement, soit pour des raisons de rareté des matières premières, soit parce qu'il nécessitent une main d'œuvre plus abondante.

Nous citerons ci-dessous quelques exemples d'économies possibles, et, pour commencer, nous envisagerons les nouveaux tubes cathodiques, qui permettent la suppression de tout dispositif extérieur de concentration.

Concentration statique

On sait que, pratiquement, tous les tubes sont à concentration et déviation électromagnétiques. Les essais effectués, soit en France, soit à l'étranger, pour utiliser des tubes statiques, ont tous été voués à l'insuccès. En effet, pour obtenir, avec un tube à déviation électrostatique, un grand angle de balayage, on est amené à appliquer sur les plaques des tensions en dents de scie de très grande amplitude, et, comme telles, difficiles à obtenir économiquement. Par contre, on peut obtenir aisément une concentration statique qui est même relativement économique.

L'idée vient alors tout naturellement de combiner les deux solutions et de réaliser un tube mixte, à concentration électrostatique et à déviation électromagnétique. L'auteur lui-même, il y a quelques années, ayant eu à s'occuper de tubes cathodiques, avait proposé une telle construction qui n'avait à l'époque, intéressé personne. La principale objection à son projet avait consisté en une différence de prix considérable entre le canon statique et le canon très simplifié, triode ou tétrade, du tube magnétique. Cependant, alors que le tube ainsi conçu était nettement plus cher que son concurrent, on pouvait réaliser une économie au moins équivalente par suppression du dispositif de concentration, qui est constitué par une bobine de 400 g de fil de cuivre, ou par un aimant Alnico avec monture spéciale, les prix de l'un ou l'autre élément devant sensiblement compenser la majoration due au canon.

Une argumentation basée sur une écono-

mie éventuelle, mais de faible importance — si même il y avait économie — avait peu de chances de triompher, mais, par contre, à partir du moment où le cuivre se fait rare et cher, et où l'Alnico, par suite du manque de nickel et de cobalt, tend à devenir une pièce de musée, la solution mixte avait beaucoup de chances de revenir sur le terrain, d'autant plus que l'on avait déjà construit des tubes de projection ou de radar basés sur ce principe (5 TP 4 de projection, 12 AP 4 normal).

Cependant, dans ces deux types de tubes, le faisceau était d'abord accéléré par une tension approximativement égale au 1/5 de la tension totale, puis la focalisation finale était obtenue par une accélération supplémentaire, due à l'application de la H.T. à l'extrémité du canon. En d'autres termes, on utilisait des lentilles électroniques de courbure croissantes.

La focalisation est bonne, mais il est pratiquement impossible d'utiliser un piège à ions. De plus, aux tensions de l'ordre de 10 kV utilisées, il est nécessaire de laisser l'électrode à plus basse tension débiter un certain courant. Il en résulte d'assez grandes difficultés pour l'alimentation de cette électrode, lorsqu'on veut faire varier la brillance de l'image.

Un deuxième type de canon comporte une accélération à la pleine tension, la concentration étant obtenue par une courte décélération vers l'extrémité du canon.

Dans les tubes à déflexion électrostatique on est obligé de n'utiliser qu'une petite partie de la section utile initiale du faisceau, afin de limiter la déconcentration lors du balayage. Dans ces conditions, on constate que la déflexion agit très loin à l'intérieur même du canon, dans une zone de champ relativement faible, d'où un manque de linéarité et une déconcentration.

Le canon qui a été étudié par R. C. A. par exemple, outre qu'il comporte la trappe à ions classique par départ coudé, utilise un champ freinant pour la concentration, mais, par contre, comme sa longueur est faible (fig. 1) et que la zone de freinage est courte, il n'y a pas d'interaction entre le balayage et la concentration. On voit que, pratiquement, la différence n'est pas très grande avec un canon normal du type tétrade.

L'alimentation de l'électrode de freinage s'effectue à une tension de l'ordre de 2 à 5 kV pour 12-15 kV anode. Elle peut, soit être prise sur un potentiomètre à partir de la T.H.T. soit une alimentation indépendante, dérivée du retour de balayage (fig. 2). Actuellement, de nombreuses firmes ont mis ce type de tube sur le marché.

Il reste la question du centrage, qui ne peut plus être obtenu, comme sur les tubes classiques, en déplaçant le point équipotentiel entre les plaques de déflexion, puisque celles-ci n'existent plus. On utilise alors tout simplement un petit aimant qui déplace le faisceau de la quantité convenable.

Au point de vue économique, le tube est légèrement plus cher que le tube à concentration magnétique correspondant; par contre, l'alimentation de l'électrode de freinage revient meilleur marché que le

dispositif de concentration normal, ce qui fait que finalement l'ensemble ne revient pas plus cher que le dispositif classique.

On pourrait aussi remarquer que, dans le cas où la concentration est obtenue à partir d'une bobine, on réalise une importante économie de courant continu, ce qui amène une réduction correspondante de l'alimentation, du filtrage et du redressement.

Postes de télévision

Philco, en particulier, a envisagé le problème de l'économie de matière : le châssis et le tube pesaient 18 kg. Après étude, le poids a été ramené à environ 12,6 kg. Voyons les éléments en détail.

Haut-parleur

On a gardé l'aimant Alnico, mais, grâce à une étude soignée du circuit magnétique, on a réussi à diminuer de 25% le poids de l'aimant, avec diminution correspondante de la quantité de cuivre et d'acier nécessaire. On avait bien étudié le retour à la bobine d'excitation, mais ceci aurait entraîné la consommation d'environ 400 à 450 g de cuivre supplémentaire, ainsi qu'une augmentation correspondante des circuits d'alimentation : les 12 à 15 W demandés correspondent sensiblement à 22-25 W au secteur.

Circuits à fer

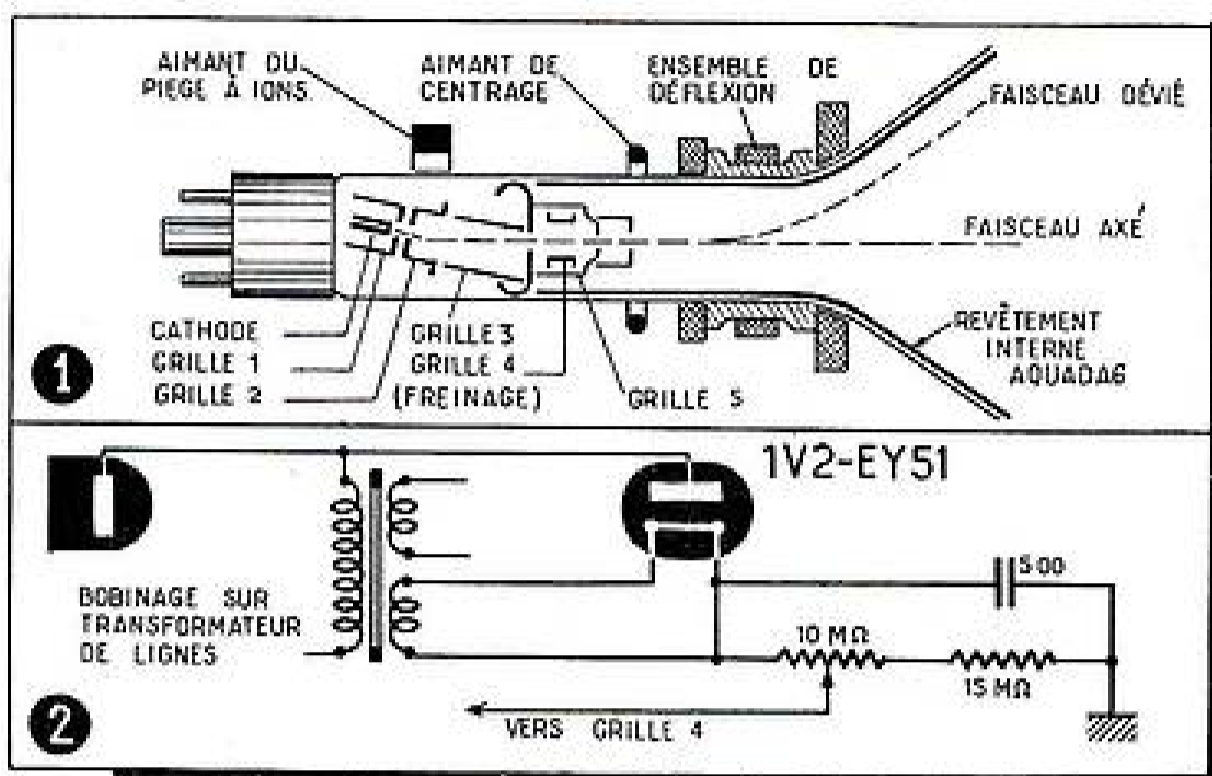
En utilisant des circuits à meilleur rendement, en particulier en ce qui concerne la déflexion lignes, on peut arriver à de substantielles économies de courant. On peut construire des bobines sur matériaux ferreux, qui présentent à la fois moins de fer et moins de fil ; par ailleurs, la consommation étant moindre sur l'étage de sortie, le transformateur d'alimentation est réduit, ce qui permet d'une part une section de fer plus faible et d'autre part une réduction de diamètre du fil. Dans beaucoup de cas, on peut encore gagner sur les fils de câblage qui sont très souvent nettement surabondants.

C'est en effet une hérésie d'utiliser pour un câblage H.T. des fils de 7 à 8/10, parcourus par des courants qui n'excèdent jamais une centaine de milliampères...

Pièces détachées

Outre l'économie du cuivre qui peut être réalisée sur les fils de câblage, on peut diminuer considérablement la longueur des fils de connexion des résistances, condensateurs, et autres petits éléments, que l'on est obligé de couper lors du montage. De plus, on peut facilement utiliser non pas des fils de cuivre pur, mais des fils de fer recouverts d'un dépôt de cuivre électrolytique.

On peut très souvent remplacer des prolongateurs de laiton par des pièces identiques en fer ou, le cas échéant, en alliage léger.



Ces diverses considérations permettent finalement une diminution des dimensions du châssis, ce qui entraîne une réduction dans le poids de la tôle et du dépôt, en général de cadmium, utilisé. Mentionnons que l'on envisage de plus une réduction importante sur les antennes, par exemple en remplaçant des mâts en aluminium par des mâts en tube d'acier, à parois plus minces, et sur les feeders, coaxiaux ou bifilaires, où le fil de cuivre est remplacé par un fil de fer couvert de cuivre, de diamètre inférieur.

Enfin, l'étain est économisé en utilisant une soudure dans laquelle la proportion d'étain est ramené à 35 et même dans certains cas à 20 %.

Postes radio

Toutes les économies envisagées ci-dessus s'appliquent, quoiqu'à un degré moindre, aux récepteurs de radiodiffusion. Ici, on peut gagner assez considérablement (poste alternatif) en supprimant purement et simplement le transformateur d'alimentation et en employant des montages à doubleur de tension, utilisant de préférence des valves à vide plutôt que des redresseurs secs dans lesquels on fait usage de cuivre, d'oxyde de cuivre ou de sélénium. Cette solution a fait ses preuves, et, en France, avait déjà été préconisée pendant la guerre.

Phonos

Il semble difficile de gagner beaucoup en ce qui concerne le moteur, quoique l'on puisse cependant augmenter, partout où faire se peut, l'emploi des matières moulées. On peut ainsi très bien supprimer presque complètement les cages métalliques des stators en moulant les tôles dans un ensemble de bakélite, au lieu de les mouler dans l'aluminium. Ici encore, pendant la guerre, des essais avaient été entrepris dans ce sens, tant en France qu'en Allemagne, soit en vue d'un allègement, soit en vue d'économies de matière. Nous avons vu, dans

le même ordre d'idée, des selsyn établis suivant ce principe, et il serait probablement facile de perfectionner ce mode de fabrication.

Les bras seront en matière moulée, ce qui ne soulève aucune difficulté, et les têtes, du type piézoélectrique, ne comportent ni fil de cuivre fin, ni matériau magnétique, Alnico, Mumetal, etc., sans pour cela sacrifier au rendement, au contraire.

Conclusion

Les Américains envisagent que pour 7.500.000 récepteurs de télévision, construits annuellement suivant les principes d'économie de matière qui viennent d'être énoncés, et sans sacrifier au rendement, les économies pourraient atteindre :

- 2.100 tonnes d'aluminium;
- 440 tonnes de cobalt;
- 4.600 tonnes de cuivre;
- 2.950 tonnes de ferrites diverses;
- 27.600 tonnes de tôles au silicium.

En France, où la production de récepteurs de radiodiffusion est de l'ordre de 1.000.000 par an, et où la production de téléviseurs pourra atteindre 60.000 pour l'année qui vient, les économies de matière stratégique peuvent être estimées probablement au 1/7 ou 1/8 des chiffres précédents, ce qui, outre l'économie à l'importation (sur le cuivre, le cobalt et le silicium principalement, puisque nous sommes gros producteurs d'aluminium), représenterait également une économie importante sur les divers produits ouvrés.

Il semble que les organismes officiels, C. N. E. T., Laboratoire National, etc. en liaison étroite avec le Syndicat et les grands constructeurs pourvus de laboratoires d'études importants, pourraient entreprendre un tel programme d'économies, et nous espérons, lors de notre prochain Salon de la Pièce Détachée, que nous pourrions voir le début d'une telle évolution.

H. GILLOUX

BROUILLAGES DUS AUX TÉLÉVISEURS

Les téléviseurs, nouveaux venus dans le domaine des ondes, y sont entrés comme l'éléphant dans un magasin de porcelaine. Aux parasites multiples et bien connus de la radiodiffusion, ils en ont ajouté d'autres : les brouillages créés par leur rayonnement propre.

La Radiodiffusion Française s'en est émue, car il ne se passe pas de jour qu'elle ne reçoive de plainte motivée de quelque auditeur.

Un unique téléviseur est, en effet, bien capable de perturber tout un quartier. Le cas est fréquent du préjudice causé à tous les auditeurs d'un même immeuble, voire d'un « bloc ».

Mais si, par malheur, il s'agit d'une localité où la distribution de courant est effectuée par lignes aériennes, c'est par 500 et 1.000 à la fois qu'on dénombre les victimes d'un seul téléviseur.

Il faut dire, pour être juste, que certaines émissions brouillent aussi le téléviseur. Dans le nord-est, un radiophare qui s'est installé dans la bande de 42 à 46 MHz gêne la réception des images. Dans un autre cas, même lorsque l'émission a lieu dans la bande de 42 à 46 MHz, il gêne la réception des images. Dans un autre cas, même lorsque l'émission a lieu sur 9 à 12 MHz, il y a induction directe sur les étages de fréquence intermédiaire. Le résultat, c'est que le téléspectateur récolte sur son écran un beau quadrillage indélébile, qui la transforme en un élégant « écossais ». Mais lorsque ledit radiophare est assis à sa place, dans la bande de fréquences qui lui est réservée, il n'y a pas à protester. Administrativement parlant, c'est le téléspectateur qui est dans son tort !

Causes du brouillage

Les brouillages produits par les téléviseurs ont des causes diverses, dues aux circuits oscillants de ces appareils. Mais la cause principale est incontestablement celle due au générateur de balayage de lignes. Ce générateur introduit dans le cas de la définition à 441 lignes une fréquence de 11.025 Hz, en principe, et dans le cas de la définition à 819 lignes une fréquence de 20.475 Hz.

Le drame, c'est que ces fréquences sont nourries d'impulsions, donc impures et présentant de nombreux harmoniques. Ce sont eux qui interfèrent avec les émissions de radiodiffusion et causent des ravages dans les réceptions.

Propagation

Deux modes de propagation sont à retenir. Les fréquences parasites utilisent deux chemins pour parvenir au récepteur de radiodiffusion : le rayonnement direct et la propagation par les fils du réseau d'électricité.

La propagation directe est plus brutale, mais, dans le fond, moins gênante, car la radiation est étouffée à quelques mètres du téléviseur.

Par contre, les courants parasites trouvent, dans les fils du réseau, des conducteurs de choix qui portent au loin leurs brouillages.

Selon les cas, l'un ou l'autre mode de propagation sera à considérer.

Supposons que le monsieur du dessus possède un superbe meuble téléviseur et son voisin du dessous un radiorécepteur avec antenne plafond. Le couplage entre perturbateur et radiorécepteur sera très énergique et le brouillage intense.

De même si deux voisins de palier ont leurs postes de télévision et de radiophonie installés respectivement de part et d'autre d'une cloison en carreau de plâtre !

Ces deux cas ne sont pas irrémédiables, car il suffit de modifier les positions respectives des deux postes et de leurs antennes pour affaiblir considérablement le couplage parasite.

Influence du couplage

Ce qu'il faut retenir, c'est que le couplage doit être assez réduit entre le poste de télévision, d'une part, et les récepteurs de radiodiffusion, d'autre part. Et, bien entendu, que les couplages respectifs de ces deux types de postes avec le réseau d'électricité soient également réduits.

La nouvelle loi envisage un couplage limite de 30 db entre le récepteur de radio et le réseau. Cette condition doit donc être observée pour commencer.

Quant à la valeur limite de la tension admissible aux bornes d'un appareil perturbateur, la nouvelle réglementation indique la valeur limite de 500 microvolts aux bornes des appareils électrodomestiques.

Le téléviseur étant considéré comme un appareil perturbateur, la tension perturbatrice à ses bornes devrait donc, en première analyse, être limitée à 500 microvolts.

Nous sommes heureux de constater que la plupart des téléviseurs existant rentrent dans cette limite. Certains ont une tension de bruit ne dépassant pas 50 microvolts.

Harmoniques

Le cas des téléviseurs est cependant, à certains égards, très différent de celui des autres appareils perturbateurs. En général, on observe, avec la plupart des équipements électriques, une vaste plage de brouillages aperiodiques.

Pour les téléviseurs, au contraire, il s'agit d'une fréquence fondamentale bien déterminée : celle du balayage, et de la famille de ses harmoniques, qui sont des fréquences séparées, étalées sur un spectre. De ce fait, le brouillage n'est pas continu sur une gamme, mais il est caractérisé par des résonances imprévues et nombreuses qu'on ne peut guère prévoir et qui ne le rendent que plus dangereux.

Analogie avec les tubes fluorescents

La situation du brouillage se présente un peu comme celle des perturbations par tubes fluorescents. La position relative des deux récepteurs est déterminante. A une distance de 4 ou 5 m du téléviseur, le rayonnement direct est négligeable. Mais à 3 m, il faut en tenir compte. Or, les deux appareils, perturbateur et perturbé, peuvent se trouver dos à dos de part et d'autre d'une même cloison, à une distance inférieure, et même d'un étage à l'autre. Or, à 3 m, le rayonnement peut encore atteindre 10 mV/m environ. La distance peut être moindre entre un téléviseur « console » et l'antenne plafond du récepteur de l'étage inférieur.

Précautions à prendre

Entre deux appareils donnés, téléviseur et radiorécepteur, on recherchera donc le couplage minimum, quitte à les écarter l'un de l'autre dans toute la mesure possible.

Naturellement, il est préférable d'atténuer le plus possible, à la source même, le brouillage produit par le téléviseur. Les circuits de balayage à basse impédance se révèlent en général moins gênants que ceux à haute impédance.

On s'attaquera donc surtout au balayage de lignes, en considérant que, parfois, tout le mal provient d'une connexion de quelques centimètres. La source de parasites étant bien définie et localisée, il est facile de la blinder. Le blindage peut concerner à la fois les connexions et les bobines. Parfois, le rayonnement peut être éliminé seulement par le changement d'orientation d'une bobine.

En somme, les techniciens ne sont pas pris de court et savent quoi faire. Un blindage ici, un filtre là, et on peut en sortir à coup sûr. Parfois, on pourra s'en tirer simplement en garnissant l'intérieur de l'ébénisterie d'un papier d'étain ou d'une pulvérisation métallique au pistolet formant « silcopage ». D'autres fois, il faudra recourir à une feuille ou à une tôle d'aluminium, ou bien à un fil sous gaine.

Mais la solution trouvée doit être aussi économique, et c'est là que le problème se complique : car, on ne peut imposer à la construction radioélectrique des procédés de protection trop coûteux, qui grèveraient excessivement le prix des appareils. En conséquence, on ne recherchera pas l'absolu, mais un honorable relatif.

Essais et résultats

La preuve que le problème n'est pratiquement pas insoluble, c'est que, dans 19 sur 20 des cas signalés, on a pu donner

satisfaction à l'auditeur brouillé en opérant sur le téléviseur une modification adéquate. Il faut, de toute évidence, abaisser le niveau des parasites au-dessous du niveau limite admis par la réglementation pour les perturbations de toute nature. A vrai dire, il n'y a pas besoin de réglementation nouvelle, il suffit que les appareils répondent aux prescriptions anti-parasites générales, applicables à tous les engins électriques susceptibles de produire des brouillages.

C'est d'abord une question de bon sens : le téléviseur ne doit pas produire plus de parasites qu'un appareil électrique quelconque.

En second lieu, on fera en sorte de le placer dans des conditions telles que son rayonnement parasite ne soit pas véhiculé au loin.

Rien de mauvais, par exemple, comme de monter le téléviseur près du radiateur ou de la tuyauterie de chauffage central, qui propageront les perturbations. Il faut, au contraire, découpler au maximum le téléviseur des réseaux métalliques : tuyaux, fils du secteur, du téléphone, etc.

Le filtre antiparasite monté sur la prise de courant servant à l'alimentation pourra avoir quelque effet d'élimination sur la composante symétrique du brouillage. Malheureusement, il restera sans effet sur la composante dissymétrique.

On devra s'assurer que la tension pertur-

batrice de haute fréquence, mesurée à l'extrémité du cordon, ne dépasse pas la valeur limite admise pour tout appareil électrique.

Pourtant, ce n'est là qu'une indication, une présomption. Puisqu'il s'agit d'un phénomène harmonique, on peut toujours craindre les effets de résonance. En outre, il est difficile d'établir une correspondance rigoureuse entre le bruit entendu dans le haut-parleur et la tension perturbatrice sur le réseau, puisque le rayonnement direct du téléviseur entre également en ligne de compte.

En résumé, le problème posé par le rayonnement des téléviseurs se présente sous un certain nombre d'aspects : réglementaire et administratif, technique, commercial. Il appelle, dans un assez bref délai, une solution valable, avant que le développement de la télévision devienne tel qu'on ne puisse plus agir que péniblement, en raison du fait accompli. Mais, en l'absence d'une réglementation spéciale pour les téléviseurs, on peut faire confiance à la fois aux services de déparasitage de la Radiodiffusion Française, qui instruisent les plaintes des auditeurs, et aux constructeurs d'appareils qui, avertis des données du problème, sont mieux qualifiés que quiconque pour y apporter la solution qui s'impose.

R. SAVENAY

Pour la publicité
DANS
TÉLÉVISION

s'adresser à

PUBLICITÉ ROPY
(P. ET J. RODET)

143, avenue Émile-Zola, PARIS (15^e)
Téléphone SÉGur 37-51

qui se tient à votre disposition

**RÉGULATEUR DE TENSION
AUTOMATIQUE**
Pour Postes T.S.F. et TÉLÉVISION
**SURVOLTEUR - DÉVOLTEUR
INDUSTRIEL**



AUTO-TRANSFO REVERSIBLE

TOUS TRANSPOS SPÉCIAUX SUR DEMANDE

AMPLIFICATEURS COMPLETS ou en PIÈCES DÉTACHÉES

— Notices Techniques et tarifs sur demande —

Livraison sous 24 heures pour PARIS - Expédition rapide Outre-Mer et Etranger

DYNATRA 41, rue des Bois
PARIS-19^e — NORD 32-48

C.C.P. PARIS. 2351-37

441 LIGNES :

Récepteur Super Grande Distance.
(Rayon de réception 250 km.)

819 LIGNES : 2 TYPES

1^o Récepteur Standard avec Bobinages séparés.

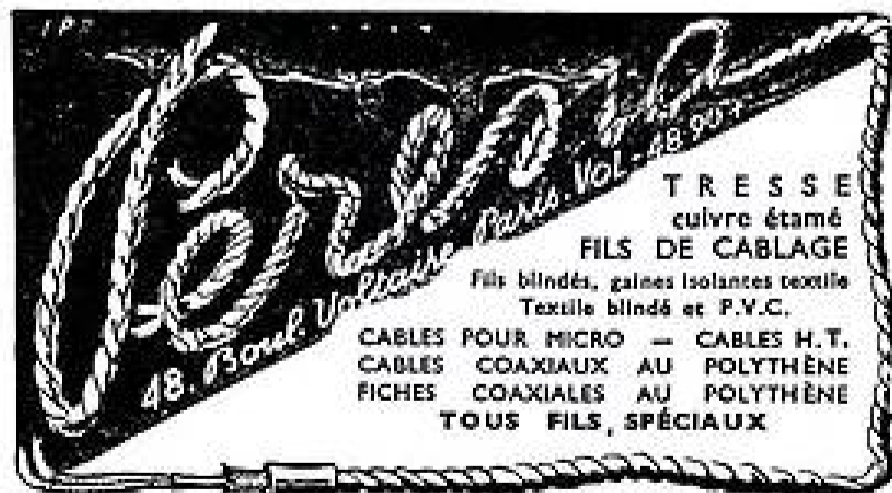
2^o APPAREIL SPÉCIAL POUR LA RÉCEPTION
A GRANDE DISTANCE

DÉFLECTEURS — T.H.T. — PRÉAMPLIS
BOBINAGES 441 et 819 lignes — BLOCKING
SELF DE CHOC IMAGE — ANTENNES
COAXIAL — BLOCS PRÉFABRIQUÉS

CICOR (ÉTS P. BERTHÉLÉMY)
5, rue d'Alsace - PARIS X^e
Tél. : BOTZart 40-88

Agent pour LILLE: E^{te} COLETTE, 81, rue des Postes. Tél. 482-88
Agent pour la BELGIQUE: M. HABILÉ, MONT SAINT AUBERT

Publ. ROPY



TRESSE
cuivre étamé
FILS DE CABLAGE

Fils blindés, gaines isolantes textile
Textile blindé et P.V.C.

CABLES POUR MICRO — CABLES H.T.
CABLES COAXIAUX AU POLYTHÈNE
FICHES COAXIALES AU POLYTHÈNE
TOUS FILS SPÉCIAUX

Le meilleur moyen pour s'assurer le service régulier de nos Revues tout en se mettant à l'abri des hausses éventuelles, est de **SOUSCRIRE UN ABONNEMENT** en utilisant les bulletins ci-contre.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

TOUTE LA RADIO N° 162
 PRIX : 150 Fr.
 Par Poste: 160 Fr.

Numéro spécial d'EXPORTATION

- Des indications S. V. P., par E. A.
- Génération harmonique des U. H. F.
- L'électronique au Salon de la Chimie, par J. P. Gehmichen.
- Le tube régulateur 85 A 1.
- Le "Base-Reflex".
- Le buffe R. J., par R. Lafaurie.
- Détection Sylvania améliorée, par J. Prestidge.
- Élasticité et Élasticité, par Michel Adams.
- L'Interphone à piles I. T. R. 162, par A. Flanchon.
- La manipulation, par Ch. Gullberts.
- Un convertisseur à thyatron par F. Haas.
- Des nouvelles de l'homophone.
- Un banc d'essai pour radar, par J. Jourdain.
- Revue de la presse.

Vous lirez dans le N° de ce mois de

RADIO N° 75
CONSTRUCTEUR & DÉPANNÉUR PRIX : 120 Fr.
 Par Poste : 130 Fr.

- Everest Polytonal, sept lampes miniatures, musicalité extraordinaire, six positions de tonalité.
- Utilisation du Pont à Impédances et plan de câblage.
- Préamplificateur Phonéac pour enregistreur.
- Bases du dépannage. Liaison par résistances-capacité et tonalité variable.
- Amplificateur très musical.
- Economie .. Économie...
- Les récepteurs pour la modulation de fréquence.
- Comment recevoir facilement les O. C.
- Petit cours de construction radio.
- Un capsimètre à lecture directe.



BULLETIN D'ABONNEMENT
 à découper et à adresser à
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
 9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
 T. V. 20 *

NOM _____

(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° _____ (ou du mois de _____) au prix de 980 fr. (Étranger 1200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
 — MANDAT ci-joint — CHÈQUE ci-joint — VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34



BULLETIN D'ABONNEMENT
 à découper et à adresser à
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
 9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
 T. V. 20 *

NOM _____

(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° _____ (ou du mois de _____) au prix de 1.250 fr. (Étranger 1.500 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
 — MANDAT ci-joint — CHÈQUE ci-joint — VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34



BULLETIN D'ABONNEMENT
 à découper et à adresser à
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
 9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
 T. V. 20 *

NOM _____

(Lettres d'imprimerie S.V.P. !)

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N° _____ (ou du mois de _____) au prix de 1.000 fr. (Étranger 1.200 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)
 — MANDAT ci-joint — CHÈQUE ci-joint — VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1164-34

IMPORTANT

N'oubliez pas qu'en souscrivant un abonnement vous pouvez, en même temps, commander nos ouvrages.

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge s'adresser à la Sec. BELGE des ÉDITIONS RADIO, 204a Chaussée de Waterloo, Bruxelles ou à votre libraire habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, virements doivent être libellés au nom de la SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob - PARIS - 6^e

PETITES ANNONCES
 La ligne de 44 signes ou espaces 150 fr. (demandes des d'emploi, 45 fr.)
 Demande à la rédaction : 150 fr.
PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

Achats et ventes

Cause départ vendis téléviseur 18 cm. 20.000. Bonnet 98, av. J. Jaurès, Paris (19^e).

A VENDRE meuble radio luxe, changeur de disques Thorens, téléviseur 31 cm. Optex, deux H.P., bon fonctionnement, à régler, meuble ronce noyer vertical, à saisir 140.000. Revue n° 555.

Divers

Tous transform. spéciaux radio, télévision. Ex. (n° 9) transf. ligne L1, L2, L3, L4 : 535 fr. Blocking image : 690 fr. Ligne : 405 fr. Sortie image : 1.242 fr. SELTOR, 1, rue du Pont-Neuf - Calais (P.-de-C.).

TOUS SERMS les appareils de mesure sont réparés rapid. Étalon. des génér. H.F. et B.F. Le Pré-Saint-Gervais, BOIT. 09-93. Métro : Mairie des Lilas.

Il ne suffit pas d'avoir un bon poste, il faut pouvoir choisir son programme. Seul

RADIO 52

l'hebdomadaire illustré de la radio et de la télévision, vous le permet.



18 pages de magazine, toutes les grandes émissions en images, et 18 pages de programmes détaillés.

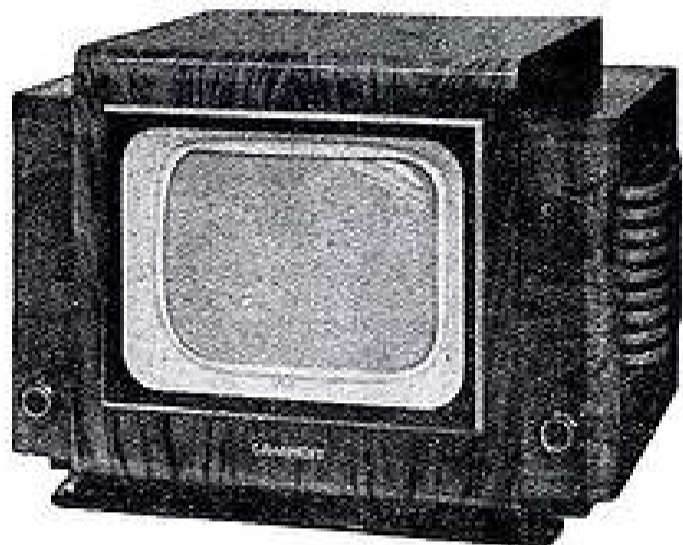
Tous les jeudis

Le N° : 25 Fr

GRAMMONT
radio

TÉLÉVISION

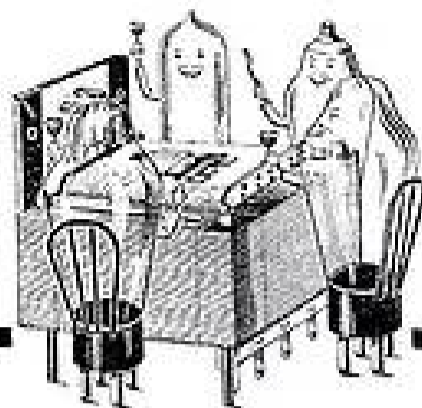
450 et 819 lignes



11, Rue Raspail
MALAKOFF (Seine)

ALÉSIA 50-00

PUBL. ROPY



TRANSFOS

RADIO & TÉLÉVISION

de 30 à 150 millis

BOBINAGES TÉLÉPHONIQUES

Étude sur demande de
TRANSFOS SPÉCIAUX
pour toutes applications ainsi que tous
BOBINAGES INDUSTRIELS

Fournisseur officiel des P.T.T., de la Télégraphie Militaire et
de l'Aviation civile et militaire.

LA RUCHE INDUSTRIELLE

Service Commercial

35, Rue Saint-Georges - PARIS-9^e - Tél. TRU. 79-44

PUBL. ROPY

SECURIT

Établissements Robert POGU
Gamme Complète

BOBINAGES

BLOC 303 en Rimlock et Miniature
3 gammes OC - PO - GO
455 et 480 kcs.

BLOC 526 en Rimlock et Miniature
5 gammes OC - PO - GO - 2 BE
455 et 480 kcs.

BLOC 454 en Rimlock et Miniature
4 gammes OC - PO - GO - BE
455 et 480 kcs.

BLOC A PILES pour antenne-cadre
Types OC - PO - GO
ou 2 OC - PO

M.F.

à noyaux et à coupelles
dans toutes les applications

10, Avenue du Petit-Parc, VINCENNES (Seine)
Tél. DAU. 39-77 et 78

PUBL. ROPY

CONSTRUCTION INSTALLATION

ANTENNES AZUR



STE
R.E.T

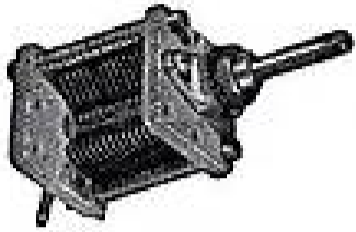
PARIS.TÉL.KLE.0027

LES SPÉCIALISTES DU 819



18, Rue de Saisset, MONTRouGE - Tél. ALÉsia 00-76

- Condensateurs ajustables à AIR.
- Petits variables pour très haute fréquence.
- Condensateurs 'papillon' (Butterfly).
- Compensateurs.



PUBL. RAPPY

Télé-Matériel

TÉLÉPH. Bot. 87.41

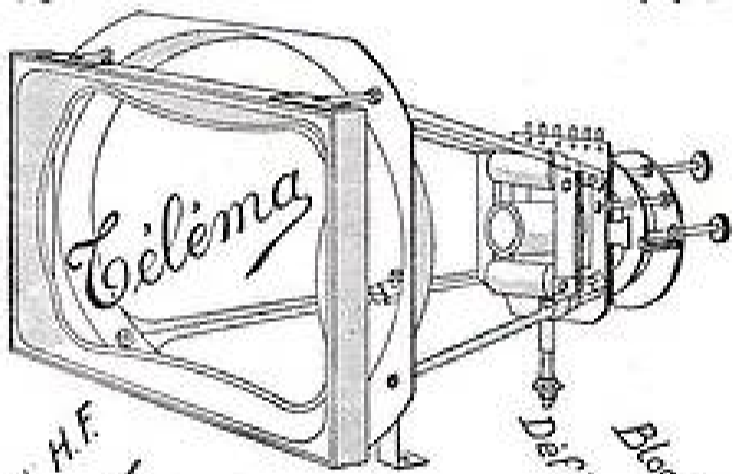
5 rue Gustave Goublier PARIS

mémo Strasbourg S'Denis

vous présente les pièces

819^L

441^L



Bob H.F.
MF

Blocking
Déflexion

Transfo T.H.T.

Ensembles complets en pièces détachées.
Chassis câblés, réglés Jeux de tubes complets.
Antennes Téléma 441 et 819!
Schémas et conseils techniques.
Ouvert de 9 à 19^h, tous les jours sauf le Dimanche

Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF
Procédés "Micargent"

Condensateur
"MINIATURE"
(jusqu'à 1.000 pF. 1.500 V)
au mica



Grandeur nature

André SERF

127, Fg du Temple - PARIS-10^e
NOR. 10-17

Pour la Belgique : M. Robert DEFOSSEZ
13, rue de la Madeleine, BRUXELLES

PUBL. RAPPY



ne faire qu'une chose...

constructeurs
installateurs
exclusivement
spécialisés

NOUS LA FAISONS BIEN!

l'antenne de qualité est toujours signée

M. PORTENSEIGNE S.A.

au capital de 7.500.000 francs

80-82, RUE MANIN, PARIS (XIX) - BOTZARIS 31-19

AGENCE DE LILLE : ETS DURIEZ, 108, RUE DE L'ISLY



COURBEVOIE . Seine . DÉfense 20-90



Résistances et Rhéostats
Selfs et Transformateurs
Condensateurs mica et céramique
Potentiomètres graphités et bobines

Pour la TELEVISION faites confiance à RADIO S^T-LAZARE

Le seul spécialisé et outillé pour donner toutes garanties à l'acheteur

— Grand comptoir télé —

— Stand d'alignement au traceur de courbes —

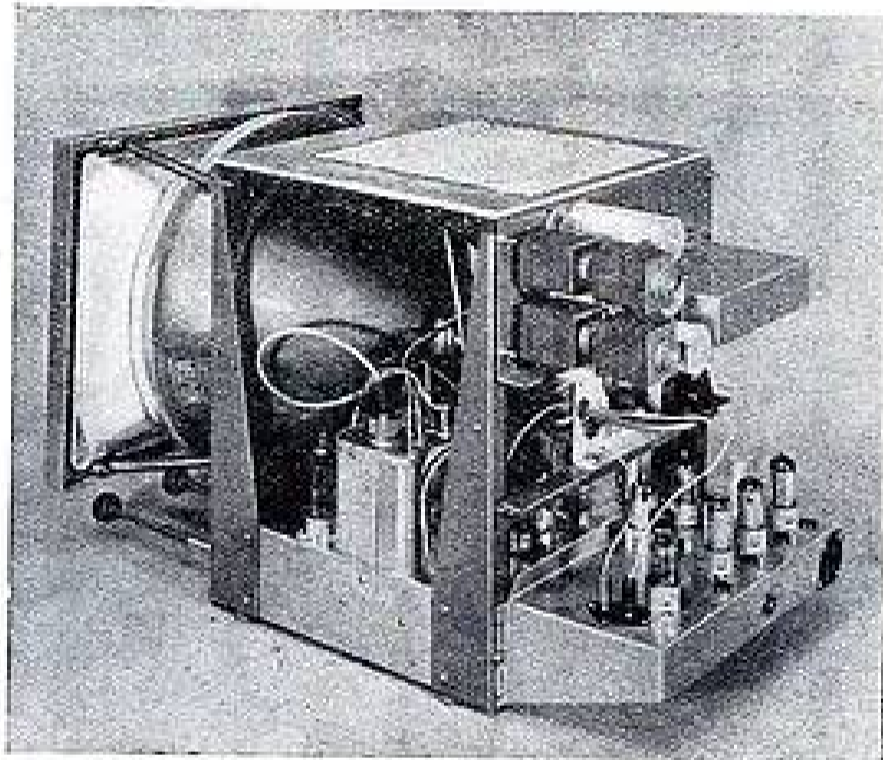
Les innovations techniques utilisées sur l'OPERA 52 sont maintenant adoptées par les grands constructeurs de Téléviseurs.

Toujours en tête du progrès

“L'OPERA 52”

(décrit dans “Télévision”, N° Novembre 51)

Châssis bloc indéformable, sécurité pour le tube rationnellement maintenu. Nouveau bloc de déflexion Philips, sensibilité accrue. Réglage de perpendicularité accessible en marche. Verrouillage du tube cathodique dans le bloc de déflexion par la compression d'un anneau de caoutchouc. Ce dispositif spécial n'est délivré qu'avec les blocs de déflexion fournis par RADIO SAINT-LAZARE. Réglage de la bobine de concentration très accessible. Alimentation filament par transfo. Alimentation haute tension par doubleur avec cellules : économie de poids, d'encombrement et prix, pas de



rayonnement. Alimentation T.H.T. par retour de ligne, impossibilité de détériorer le tube par manque de balayage. Châssis de balayage mixte pouvant fonctionner sur les deux standards. Châssis récepteur son et image interchangeables, se démonte sans soudure en moins de 20 secondes, facilité de câblage, facilité de mise au point, l'appareil muni du tube de 31, le plus compact du marché. Livrable avec châssis récepteur 46 Mcs 441, ou châssis récepteur 185 Mcs 819 lignes. Grande sensibilité. Entrelaçage rigoureux. Encombrement minimum. Emplacement pour ampli d'antenne amovible.

- Le seul réunissant autant de perfectionnements
- Le seul à rester à un prix abordable.
- Le seul à utiliser un ensemble de déviation et de concentration Philips.
- Le seul à être aussi compact et aussi rationnel.

Complet en pièces détachées : En récepteur 46 Mcs 441 et 819 : 54.680 — 185 Mcs 819 : 61.360.

.....
Nous livrons maintenant le châssis récepteur 819 lignes câblé et réglé,
ce qui vous permet de réussir votre Téléviseur en quelques heures.
.....

Devis complet sur demande.

Notice détaillée de 12 pages, et bon de réglage gratuit avec chaque ensemble.

UNIQUEMENT LES MEILLEURES MARQUES DE PIÈCES DÉTACHÉES RADIO ET TÉLÉ

Expédition Province et Union Française — Catalogue gratuit sur demande

3, RUE DE ROMÉ — PARIS - 8^e — Tél. : EUR. 61-10 — C.C.P. 4752-63 PARIS

(entre la Gare St-Lazare et le Bd. Haussmann) OUVERT TOUS LES JOURS, DE 9 A 19 HEURES, SAUF DIMANCHE ET LUNDI MATIN

PUBL. ROPY

Un poste de télévision
 s'équipe avec un
CATHOSCOPE
MAZDA



Une fenêtre ouverte sur la Vie!

COMPAGNIE DES LAMPES — Département RADIO
 29, Rue de Lisbonne, PARIS-8^e - Tél. LABORDE 72.60