

NUMÉRO 13

PRIX : 120 FR

# TELEVISION

DIRECTEUR : E. AISBERG

MAGAZINE MENSUEL THÉORIQUE ET PRATIQUE

## SOMMAIRE

- Du côté de la B.F., par E.A.
- 819 lignes sur 46 mégahertz, par A. Coudert.
- Le Salon Britannique de la Pièce Détachée.
- Télévision en couleurs, par A.V.J. Martin.
- Le klystron réflex 723 A/B, par S. Bertrand.
- Les relaxateurs, par P. Rogues.
- Nouvelle optique de projection, par H. Aberdam.
- Récepteur 819 lignes à projection, par R. Gondry.
- La télévision?.. Mais c'est très simple! par E. Aisberg.
- L'antenne, par B. Machard.
- Télévision service, par M. Barn.

← Ci-contre : Ensemble optique universel Télécran à optique Angénieux pour projection sur écran de 19,5 x 26 à 90 x 120 cm, distance focale 120 mm, ouverture 1: 1,2.

N° 13

MAI 1951

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

VIENT DE PARAITRE

Grâce à cet ouvrage, le technicien de la radio peut aisément se « remettre à la page », puisqu'il sera initié à tous les problèmes touchant au domaine des hyperfréquences.

**PRINCIPAUX  
CHAPITRES :**

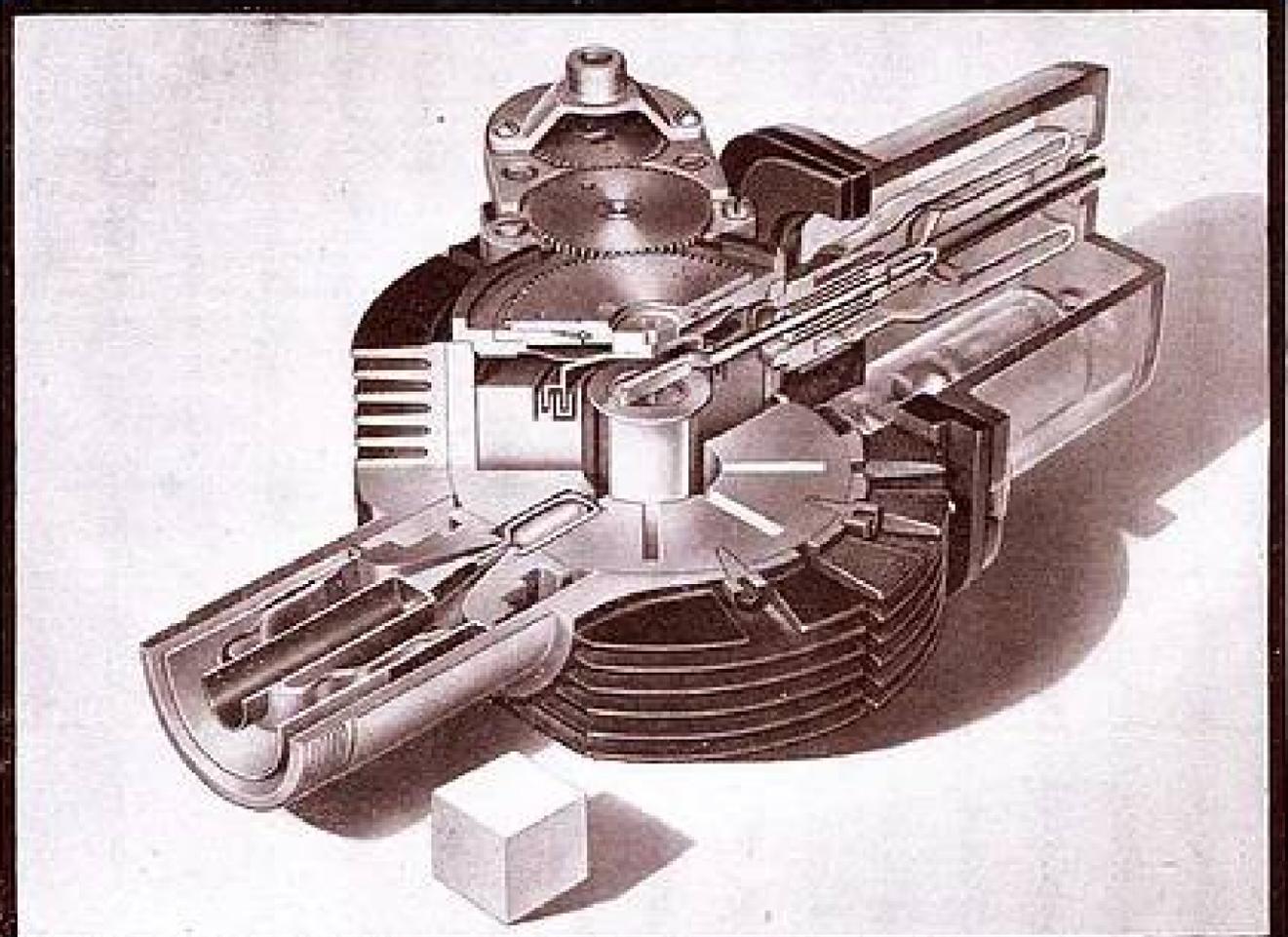
- Oscillateurs anciens.
- Le magnétron.
- Les guide-ondes à section circulaire et les cavités résonnantes.
- Les guide-ondes à section rectangulaire.
- Rayonnement et systèmes directifs.
- Le magnétron à cavités.
- Le magnétron à cavités accordables.
- Modulation de vitesse et rhumbatron.
- Le klystron, types spéciaux et utilisations.
- Redresseurs à cristal.
- Le resnatron.
- Mesures en hyperfréquences.
- Les impulsions et leur modulation.

C'est dans le domaine immense des micro-ondes que se situent toutes les applications modernes de l'électronique et des télécommunications : radar, télévision, câbles hertziens, impulsions. Ignorer la technique des hyperfréquences, c'est perdre contact avec la science en perpétuelle évolution.

Le but de cet ouvrage est de permettre aux techniciens de la radio, dépourvus de connaissances mathématiques spéciales, de se faire une image claire et fidèle de la technique des hyperfréquences.

A. V. J. MARTIN

# H TECHNIQUE DES HYPERFREQUENCES



**PROPRIETES ET APPLICATIONS DES  
MAGNETRONS, KLYSTRONS, RESNATRONS,  
GUIDE-ONDES, CAVITES RESONNANTES.  
PROPAGATION ET RAYONNEMENT.  
SYSTEMES DIRECTIFS, MESURES,  
IMPULSIONS ET MODULATION.**

**SOCIETE DES EDITIONS RADIO**

**PRIX : 660 Fr. Par poste : 726 Fr. • 202 pages 135x215 • 170 schémas et croquis. • 30 photographies de matériel et • 8 tableaux numériques.**

PUBL. RAPPY

# VEDOVELLI

*La grande marque française de renommée mondiale*

**TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION**  
**SELS INDUCTANCE**  
**TRANSFOS B. F.**

Tous modèles pour  
 RADIO-RECEPTEURS  
 AMPLIFICATEURS  
 TÉLÉVISION

Matériel pour applications professionnelles  
 Transform. pour tubes fluorescents  
 Transform. H.T. et B.T.  
 pour toutes applications industrielles jusqu'à 300 KVA

*Documentation sur demande*

**ETS VEDOVELLI, ROUSSEAU & C<sup>IE</sup>**  
 5, Rue JEAN-MACÉ, Suresnes (SEINE) • LON.14-47.48 & 50  
 Dépt. Exportation : SIEMAR, 62, rue de Rome, PARIS-8<sup>e</sup>. Tél. : LAB. 00-76

JANVIER 55

**pas de question!**

en Radio  
 — comme —  
 en Télévision  
 qui parle  
**ANTENNE**  
 — pense —  
 irrésistiblement

**M. PORTENSEIGNE S.A.**  
 — au capital de 7.500.000 francs —  
 80-82, RUE MAHIN, PARIS (XIX) — BOTZARIS 31-19

AGENCE DE LILLE : ETS DURIEZ, 108, RUE DE L'ISLY  
 FOIRE DE PARIS - TERRASSE R - HALL 105 - STAND 105 - 17 BIS

## TÉLÉ-MIDGET 441-819

FONCTIONNE A 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<sup>e</sup> — Tél. : Nord 01-74  
 PUBL. RAPPY

FOIRE DE PARIS — HALL 101 F — STAND 101-178

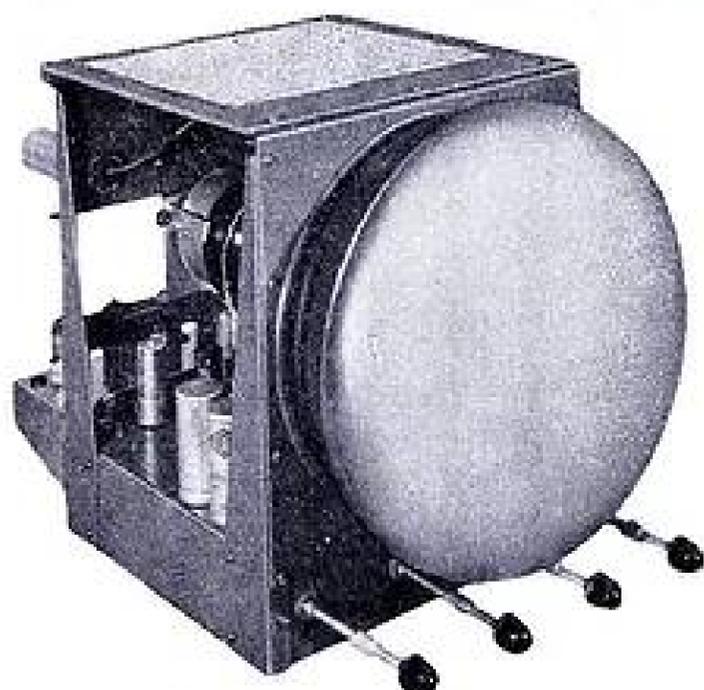
PUBL. RAPPY

*au moins...*

*...égal au meilleur!*

**ROXON**

17 et 19, RUE AUGUSTIN-THIERRY • PARIS (19<sup>e</sup>)  
 Tél. : BOTZARIS 85-86 et 96-58



# OPÉRA

## 51

### *Le Téléviseur idéal*

Ses qualités incontestables l'ont fait adopté tant par des professionnels chevronnés, par des écoles d'apprentissage, par des instituts de recherches, par des constructeurs que par des amateurs, dont certains n'avaient pas touché à un poste depuis 15 ans. Tout ensemble vendu deviendra automatiquement un téléviseur qui rendra des points aux meilleures réalisations commerciales, du fait que nous en assurons nous-mêmes, sans frais supplémentaires, l'alignement et la mise au point.

- Châssis bloc indéformable, sécurité pour le tube rationnellement maintenu.
- Bloc de Déflexion Philips — Bâti en matière moulée. Réglages de perpendicularité accessibles de l'extérieur, pouvant se faire en marche.
- Verrouillage du tube cathodique dans le bloc de déflexion par la compression d'un anneau de caoutchouc.
- Réglage de la bobine de concentration sans avoir même besoin d'un tournevis.
- Alimentation filament par transfo-sécurité.
- Alimentation Haute Tension par doubleur avec cellules Selenox : économie de poids, d'encombrement et de prix, pas de rayonnement.
- Alimentation T.H.T. par retour de ligne; impossibilité de détériorer le tube par manque de balayage.
- Châssis H.F. son et image interchangeable, se démonte sans soudure en moins de 20 secondes, facilite le câblage à nos clients et nous permet une vérification aisée.
- Possibilité d'utiliser un tube de 22 au lieu de 31 : prix de revient moindre.
- Sensibilité étonnante, réception à 20 km. sur antenne intérieure.
- Bases de temps par blocking.
- Entrelaçage rigoureux, quelle que soit la sensibilité demandée.
- Suppression de la diode de teinte moyenne, devenue inutile grâce à la liaison directe depuis la détection par germanium jusqu'au tube modulé par la cathode.
- Encombrement minimum facilitant toutes combinaisons de meubles combinés.

MAQUETTE EN DÉMONSTRATION AUX HEURES D'ÉMISSION  
mardi, mercredi, jeudi, vendredi, samedi de 12 h. 30 à 13 h. 15  
jeudi, samedi de 17 h. 30 à 19 h.

**Un ensemble sans concurrence sur le marché !**

**Complet en pièces détachées avec tube de 31...**

**53.900 »**

# RADIO S<sup>T</sup>-LAZARE

TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE RADIO ET TÉLÉ

3, Rue de Rome, PARIS-8<sup>e</sup> (entre la Gare St-Lazare et le boul. Haussmann) Tél. EUR. 61-10

Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures

Permanence le lundi de 14 à 19 heures

PUBL. ROPY

# 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 1951.

★

Règle exclusive de la publicité :

**Paul RODET, Publicité ROPY**

143, Avenue Émile-Zola, PARIS-XVe

Téléphone : SEGu 37-52

## Les Revues

### TOUTE LA RADIO

LE NUMÉRO ..... 120 Fr.

**ABONNEMENT D'UN AN**  
(10 numéros)

FRANCE ..... 1080 Fr.

ÉTRANGER ..... 1.200 Fr.

et

### RADIO CONSTRUCTEUR

LE NUMÉRO ..... 90 Fr.

**ABONNEMENT D'UN AN**  
(10 numéros)

FRANCE ..... 740 Fr.

ÉTRANGER ..... 950 Fr.

sont également publiées par la

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

# DU COTÉ DE LA B.F.

**DISONS** les choses comme elles sont : en l'état actuel de la télévision, les images ne sont pas encore parfaites. Certes, des progrès importants ont été accomplis, et le 819 lignes actuel est aussi loin du 30 lignes d'il y a vingt ans que l'avion de 1925 l'est du planeur de Lilienthal. Mais, en un quart de siècle, la vitesse des avions a quadruplé; et, en 1975, la qualité des images que transporteront les ondes hertziennes sera incomparablement supérieure à ce que montrent aujourd'hui les écrans de nos téléviseurs.

Comme le faisait récemment observer Ignotus (ce jeune homme, en dépit des apparences, a le don de remarques pertinentes...), ce que la télévision a de mieux, c'est encore le son. En effet, aux fréquences qu'atteignent ses porteuses, la modulation B.F. n'a pas à subir les contraintes que nous connaissons dans les gammes ordinaires de la radiodiffusion. Aucune limite supérieure n'est imposée à l'intervalle des fréquences sonores transmises. D'autre part, en dehors des parasites dus à l'allumage des moteurs à explosion, aucune perturbation électrique ne vient polluer les auditions.

Il suffit de posséder un récepteur à haute fidélité pour se convaincre de l'excellente qualité sonore des émissions faites « en direct ». Le son du télécinéma laisse, par contre, beaucoup à désirer... Seules, les transmissions faites en modulation de fréquence soutiennent la comparaison avec le son de la télévision émis sur ondes métriques.

Malheureusement, les téléspectateurs n'en bénéficient pas tous, car, dans bon nombre des téléviseurs, la partie « son » est traitée avec une négligence coupable.

**LES** raisons de cet état de choses sont faciles à discerner. Il y a, tout d'abord, le problème du prix de revient. Un téléviseur coûte cher. Et le pouvoir d'achat du public est, hélas! de plus en plus réduit.

On cherche donc à faire des économies. Dans la partie « image », on ne peut pas aller bien loin, car toute atteinte à la qualité devient aussitôt apparente. C'est donc la partie « son » qui fera les frais de l'opération. Moins critique que l'œil, l'oreille tolère une médiocrité qui, dans l'image, serait insupportable.

L'acheteur d'un téléviseur est, d'ailleurs, trop « polarisé » dans ses desiderata. Seule, lui importe l'image. Bien à tort, il néglige la qualité de l'accompagnement sonore. Pourquoi, dès lors, le constructeur se montrerait-il plus royaliste que le roi ?...

Enfin, il y a encore la question de l'encombrement qui intervient pour inciter à l'adoption d'un haut-parleur étriqué, fixé sur un écran acoustique de surface insuffisante.

Mal étudié, l'amplificateur B.F. débite sur un H.P. incapable de reproduire convenablement la large gamme des fréquences contenues dans l'émission. L'audition est moins bonne que celle d'un récepteur de radiodiffusion, alors qu'elle aurait pu lui être tellement supérieure!...

**ET** tout cela pour faire des économies ridicules. Par rapport au prix global d'un téléviseur, pour une somme assez faible, on aurait pu assurer une bonne musicalité. La puissance exigée est très réduite. On ne peut pas, en effet, douer d'une voix tonitruante des images apparaissant sur un petit écran.

Or, aux puissances réduites, la bonne fidélité ne coûte pas cher. Encore faut-il assurer l'équilibre entre les divers registres de la musique, en tenant compte du phénomène de la moindre sensibilité de l'oreille aux fréquences extrêmes pour les faibles niveaux. On sait que des filtres à résistances et à capacités permettent d'y parvenir sans peine.

Souhaitons donc que désormais les constructeurs des téléviseurs traitent avec plus d'égards la partie « son ». Qu'ils en soignent la partie électrique comme la partie acoustique. Le coffret ou le meuble devra être conçu non seulement pour contenir et protéger l'ensemble des éléments et pour présenter l'écran avec le maximum de visibilité, mais encore pour assurer la diffusion convenable des ondes sonores. De la sorte, les téléspectateurs bénéficieront d'une audition que les meilleurs récepteurs de radio sont incapables de leur procurer. Et ce sera là une compensation pour ce que les images ont encore d'imparfait.

Pourquoi, d'ailleurs, ne pas utiliser les émetteurs de son de la télévision pour diffuser de la musique à haute fidélité en dehors des heures de transmission des images? Ce serait, là, un excellent moyen d'utiliser plus efficacement les coûteuses installations existantes. Et cela offrirait aux téléspectateurs la possibilité de se servir plus fréquemment des téléviseurs. Ceux-ci comporteraient à cette fin un interrupteur permettant de couper le chauffage de tous les tubes affectés uniquement à la reproduction des images, y compris le cathodique, de manière à ne pas les user inutilement et de ne pas accélérer sans profit la rotation du compteur de courant...

On pourrait ainsi émettre des programmes spéciaux, ou bien relayer ceux des émetteurs de radiodiffusion à qui il advient parfois de transmettre de la musique de valeur.

Nous soumettons cette suggestion à ceux qui président aux destinées de la radio et de la télévision françaises. Qu'en pensent-ils?

E. A.

## Haute définition

Cher Monsieur Martin,

C'est avec plaisir que je réponds à l'initiative de votre revue concernant la Coupe grande distance.

Pour nous, techniciens, qui suivons les émissions à haute définition de Lille, la chose revêt un intérêt particulier : la zone de réception de l'émetteur est encore assez mal connue et je voudrais, en me plaçant au point de vue général, encourager les techniciens desservis par l'émetteur du Nord, à faire part nombreux à la revue de leurs résultats et observations.

Ceux-ci seraient d'autant plus intéressants que provenant de points nettement plus éloignés de la station que ma propre installation.

Voici donc, en suivant les indications de la fiche d'observation du S.N.I.R. parue dans le n° 5, mes constatations personnelles :

### A — Nature du récepteur.

Mode d'amplification : superhétérodyne;  
Fréquences intermédiaires : 47 à 55 MHz (4 étages);

Séparateur : penthode de détection grille;

Différentiation en ligne et image;  
Sensibilité pour 30 V crête à crête : moins de 100  $\mu$ V;

Alimentation T.H.T. : 7.000 V par transformateur au retour de lignes;

Composante continue restituée par diode;  
Tube cathodique : MW31/16 avec piège à ions;

#### Antenne

a) trombone + 2 directeurs + 1 réflecteur;

b) doublet + réflecteur;

#### Hauteur

a) 14 mètres;

b) 20 mètres.

Résultats pratiquement identiques.

Type de câble : ruban 75 ohms.

### B — Conditions de réception.

Essais depuis la mise en service de l'émetteur;

Lieu de réception : Thieulain;

Distance : 36 km;

Altitude : 80 m.

### C — Nature des observations.

#### a) Qualité de l'image

Mire :

600 l. verticales (quand tout va bien);

400 l. au moins dans tous les cas;

Contraste suffisant;

Plastique : rarement gênant;

Mise au point optique (à l'émission) : bonne;

Parasites voitures : assez rares et rarement gênants;

Trainage : peu visible;

Fantômes : un négatif par intermittence;

Brouillard de fond : imperceptible (quand tout va bien) parfois gênant;

Synchronisation lignes et synchronisation images : décrochages extrêmement rares;

Entrelacement : pairage réduit;

## NOS COUPES GRANDE DISTANCE

MARS - AVRIL 1951

819 lignes ; 36 km

M. M. VENQUIER  
THIEULAIN (Leuze)  
Belgique

441 lignes ; 330 km  
record battu

M. H. BARDIAUX  
VICHY (Allier)

Le record haute définition reste à  
M. BOURLEZ avec 65 km.

Niveau du noir : très variable;  
Distorsions géométriques : très réduites.  
b) Qualité du son  
Volume : variable;  
Distorsion : fréquente sur télécinéma;  
Parasites : rares.

### D — Observations.

La faiblesse actuelle de l'émetteur et les fluctuations très importantes résultant soit de la propagation, soit de l'émission exigent un emplacement particulièrement privilégié pour satisfaire un téléspectateur un tant soit peu exigeant n'habitant pas à proximité immédiate de la station.

Mademoiselle Nicole, la charmante présentatrice, nous promet 3.000 watts pour le printemps. Dieu veuille que ce ne soit pas pour la Trinité, ou... plus tard.

En terminant, je voudrais féliciter la jeune équipe de l'émetteur qui fait des merveilles avec les moyens réduits dont elle dispose.

Veuillez agréer, etc...

Max VENQUIER  
à THIEULAIN (Leuze)  
Belgique

## Moyenne définition

Monsieur,

Je viens poser ma candidature pour la Coupe, et le fait même de mon éloignement, au lieu d'être un obstacle, me fait bien augurer de mes possibilités de réussite.

Vichy, altitude 254 mètres, au bord de l'Allier, est situé à 330 km de la Tour Eiffel à vol d'oiseau, soit 360 km par la route la plus directe. L'immeuble dans lequel j'habite a une hauteur de 40 m environ et supporte l'antenne. Du pied de celle-ci, soit au niveau du toit, la vue s'étend en direction de Paris sur une trentaine de km en suivant le cours de l'Allier, dont je suis à 100 m.

L'antenne est un H classique en duralex de 20/22 mm — 3 m de coaxial 72  $\Omega$  un préamplificateur constitué de deux EF42 en parallèle, bande passante de 42 à 50 MHz à  $\pm 2$  db — gain de 10 environ. Puis viennent, après, 25 mètres de coaxial 75  $\Omega$  pour la liaison au récepteur situé au sixième étage (il y a en encore trois au-dessus).

Le récepteur est ainsi composé : Deux EF42 en H.F. images; EF42 changeuse; deux EF42 en M.F. (13 MHz); EA50 détection; EF42 vidéo. Récepteur son : EF42 en H.F. son; EGH42 changeuse son et oscillatrice images (injection grille); EF41 en M.F.; EAF41 détection-préamplificatrice B.F.; EL41 basse-fréquence de puissance; H.P. Ticonal 21 cm; séparatrices EB4 + EF40, fonctionnant très bien avec un signal très faible; par bonne réception, je ne puis faire « décrocher » la synchronisation lignes et, en tournant le potentiomètre de fréquence lignes, je passe à 2 puis 3 images sans les faire décrocher.

Bases de temps : EC 50 + 6V6 déflexion images à haute impédance — EC 50 + EL39 + GZ40 déflexion lignes basse impédance. T.H.T. par retour du spot et circuit Booster EY51. Tube MW31/14. Alimentation 2 x 350 à 400 volts, 300 mA. Diode antiparasite images EY51 et son 6AL5.

Je passe la mire 6 à 7 par bonne propagation, mais le fait de passer ou de ne pas passer de mire ne veut pas dire que l'image ne soit pas acceptable pour autant.

Pour ce qui est des conditions atmosphériques en corrélation ou non avec la propagation, je ne formulerai aucun avis, étant donné que chaque observation est contrecarrée par la suivante... En un mot, à grande distance, on ouvre le potentiomètre à 12.30 ou à 20.30 heures et... on attend.

Le fait de voir la mire 6 à 21 heures ne veut pas dire que cela va durer, et combien de fois ai-je vu trente minutes durant les trois mires, noir sur blanc, pour, à 21.02 heures, voir disparaître dans le fading son et images qui ne revenaient qu'une demi-heure après et quelquefois pas du tout.

En conséquence, l'instabilité des conditions de propagation est un fait indéniable. Le son, lui, passe bien, mais souvent pas en même temps que l'image; le fading est alterné entre son et images, rarement fading sur les deux à la fois.

Pour la régularité de la réception, l'été est sans aucun doute meilleur, le soir seulement; au contraire, l'hiver, la journée semble plus favorable. J'ai pu suivre le Tour de France en entier à quelques étapes près, bien que les parasites atmosphériques m'aient gêné certains jours.

Des réceptions de 1.30 à 2 heures sans avoir à retoucher les réglages de synchronisation, vous diront, plus qu'un long discours, la stabilité du signal à l'entrée.

Quatre réceptions par semaines dans de bonnes conditions sont à considérer comme une moyenne.

Veuillez agréer, etc.

H. BARDIAUX  
Palais des Parcs  
VICHY (Allier)

# 819 LIGNES

## SUR

# 46 MEGAHERTZ

### Standards

Depuis plusieurs années, le flottement qui est résulté des décisions officielles quant à l'avenir du standard de la télévision a freiné l'essor de cette industrie nouvelle, comme chacun sait, non seulement au point de vue commercial, mais encore techniquement, aucun travail d'étude poussé ne pouvant être fait sans avenir commercial assuré dans une voie précise.

Nous pensons donc que tous ceux qui sont intéressés par la télévision se réjouiront avec nous de ce que la « guerre des standards » soit en bonne voie de se terminer, si toutefois est définitive la décision du fonctionnement concomittant du 819 lignes sur 185 et 46 MHz en deux qualités différentes.

Cette solution s'avère particulièrement heureuse, puisque le client n'aura pas à choisir un lignage et qu'il bénéficiera du 819 lignes même dans les cas où le 185 MHz sera difficile ou impossible à recevoir : soit à faible distance de la Tour-Eiffel du fait d'un aérien mal dégagé, soit à grande distance (de 50 à 200 km) où le 185 MHz ne portera peut-être pas.

### Technique

Certains critiquent pourtant, d'emblée, la méthode sous couvert de technique, du fait qu'il faudrait se contenter de 4 MHz de bande sur 46 MHz au lieu des 10 MHz nécessaires en principe.

La portée de cette objection n'est pas grande cependant : d'abord, il ne faut pas oublier que, définition mise à part, le gros reproche des clients sur 441 lignes vient du fait de « voir les lignes » ; l'expérience est facile à faire : présentez à des spectateurs un récepteur 819 lignes de très mauvaise qualité, ne passant que 200 ou 300 points, mais bien contrasté, sur Télé-Paris et, côte à côte, un téléviseur 441 lignes passant la mire 12 : le client préférera le 819 lignes, considéré comme lamentable par le technicien.

### Avantages

Les essais de 819 lignes sur 46 MHz qui ont déjà eu lieu nous ont d'ailleurs convaincu de façon catégorique de la

supériorité de l'image sur ce lignage : aussi croyons-nous utile d'en analyser certains caractères, dus aux qualités particulières des caméras 819 lignes :

1. Absence quasi-totale de taches ;
2. Profondeur du champ incomparable (objectif de faible ouverture) ;
3. Rendu des contrastes supérieurs (supericonoscope) ;
4. Meilleur rapport signal/bruit de fond.

Le télécinéma est également meilleur grâce à l'emploi du système flying-spot, caractérisé par l'absence totale des taches et l'accentuation des contrastes ; il en existe cependant de qualité supérieure à celui actuellement utilisé.

Ces notions, souvent négligées, expliquent parfaitement comment une image 819 lignes de mauvaise définition apparaît, dans son ensemble, meilleure à l'œil qu'une image 441 lignes de définition supérieure.

### Et l'émetteur ?

Nous espérons que tous les professionnels vont, comme nous-même, apprécier cette adaptation du standard définitif, et, pour éviter plus tard de nouvelles modifications, nous voudrions préciser dès maintenant comment nous croyons rationnel d'utiliser l'émetteur.

Il est, en effet, anormal, à notre époque où l'on sait faire travailler un émetteur sans difficulté sur une seule bande latérale, de faire couvrir à l'émetteur actuel de 42 à 50 MHz, soit une bande de 8 MHz presque aussi importante que celle occupée par le 819 à 185 MHz. Autrement dit, puisqu'il s'agit de retoucher l'ancien standard, pourquoi ne pas moderniser l'émetteur par cet artifice simple et peu coûteux, et le faire travailler comme le 185 MHz sur la bande inférieure.

On pourrait conserver le son sur 42 MHz et faire glisser la porteuse image de 1 MHz par exemple (ce qui est facile) pour l'amener à 47 MHz.

On aurait ainsi tout en bénéficiant d'un encombrement réduit de l'éther de 3 MHz, une bande de 4 ou même 4,5 MHz (contre 3,5 MHz actuellement) ce qui est réalisable sans difficulté. Il resterait encore de 0,7 à 1 MHz d'écart avec le son, ce qui est suffisant pour une séparation correcte avec les réjecteurs des récepteurs.

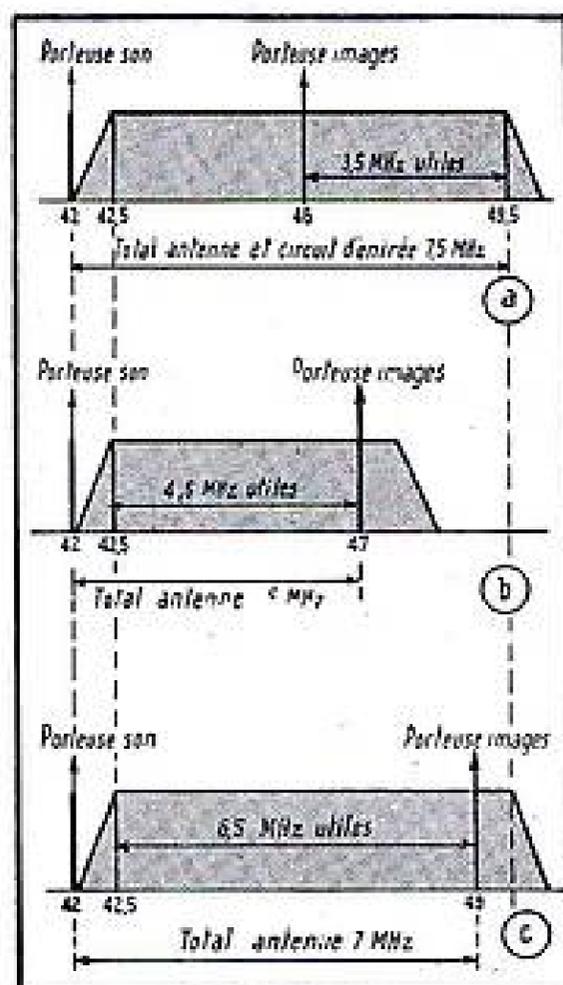
N'oublions pas également que la sensibilité d'un récepteur dépend pour une grande part de son circuit d'entrée ; or, quand on relève sur un doublet une courbe de réponse de 5 à 6 MHz, sans trop d'affaiblissement pour un diamètre de tube donné, on s'aperçoit que l'on tombe à 4 à 5 MHz avec un réflecteur et à 2 ou 3 MHz, avec deux directeurs.

Ainsi, la réduction de la bande passante de l'émetteur de 8 à 5 MHz correspondra à un gain de l'ensemble antenne-circuit d'entrée de près de 40 % ; le résultat final étant d'ailleurs accru dans une proportion plus élevée, puisque le gain varie avec le carré de la bande passante.

Le rapport signal/bruit de fond s'en trouverait considérablement amélioré.

En résumé, l'application des petites modifications ci-dessus exposées réduirait la bande de l'émetteur, tout en permettant une image meilleure, des récepteurs plus sensibles, des réceptions moins parasitées et nettement améliorées à grande distance.

A. COUDERT



Trois utilisations possibles de la bande H.F. :  
en a, émetteur actuel ;  
en b, solution proposée par l'auteur ;  
en c, meilleure utilisation sous réserve de la possibilité de modulation.

# COMPTÉ RENDU DU SALON BRITANNIQUE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

## Old England

Décidément, il y a quelque chose de changé au Royaume-Uni; cela se passe à la hauteur des toits et se remarque, dès l'arrivée, tout au long de la route qui relie l'aérodrome à Londres. C'est une excroissance, généralement en forme de H, fixée le plus souvent à la cheminée des charmants petits cottages jumeaux, séparés de la route par quelques pieds carrés de gazon rasé de près.

Les initiés savent que cette antenne dénote la présence, sous le toit qu'elle domine, d'un récepteur de télévision, et si l'on en juge par la floraison touffue des H sur les cheminées, rares sont les familles qui n'ont pas la télévision. Encore, ainsi qu'on me le fait remarquer, beaucoup de récepteurs sont-ils équipés d'antennes intérieures, car nous ne sommes qu'à quelques kilomètres de l'émetteur.

Dans Londres même, en raison de la hauteur des constructions, on n'aperçoit guère les aériens, mais les grands hôtels ont des écrans dans toutes les chambres, tous les amis auxquels j'ai rendu visite ont la télévision, et il faut signaler que les faubourgs de Londres que l'on traverse en venant de l'aérodrome ne sont pas de riches banlieues, mais bien des faubourgs ouvriers, ce qui indique assez que l'énorme diffusion de la TV en Grande-Bretagne touche le grand public et non pas seulement une clientèle aisée mais limitée.

Les raisons principales de cette diffusion sont faciles à dégager : d'abord les programmes, qui sont excellents; ensuite les prix des récepteurs, qui sont relativement bas.

Rien d'étonnant dans ces conditions, si le nombre total des licences de télévision atteint 80000 à la fin du mois de mars.

## Impressions générales

Le Salon de la Pièce Détachée se tient, cette année encore, au *Grosvenor House*.

Excellente présentation, tri sévère des visiteurs, bon éclairage fluorescent et disposition commode des stands font qu'il est agréable de se promener dans les allées. Un salon de réception est prévu pour les étrangers (plus de vingt nations sont présentes) et pour la presse, où nos amis

☆☆☆

Le Salon Britannique de la Pièce Détachée, réservé aux fabricants anglais, s'est tenu du 10 au 12 avril au *Grosvenor House*, à Londres.

Toujours soucieux d'informer rapidement ses lecteurs sur les nouveautés techniques étrangères ou françaises, *TÉLÉVISION* avait délégué, en Grande-Bretagne, son rédacteur en chef, qui en a ramené le compte-rendu condensé qu'on va lire.

☆☆☆

*Andrew Reid* et *Joan Cutting* nous reçoivent avec leur cordialité coutumière. La presse et l'industrie radioélectriques françaises sont représentées par une vingtaine de nos compatriotes.

Le Salon est organisé par la *Radio and Electronic Component Manufacturers Federation*, et compte seulement 108 exposants, toutes les firmes étant au moins d'importance moyenne. Il n'y a pas, en Angleterre, ce foisonnement de petits constructeurs qui fait à la fois la force et la faiblesse de l'industrie française de la Pièce Détachée.

Le matériel? Comme à l'ordinaire, qualité et robustesse d'abord, la présentation étant le souci mineur des fabricants. Les pièces sont moins faites pour être regardées que pour assurer un fonctionnement sans ennui et de longue durée. Les deux ne sont pourtant pas incompatibles...

Nous reviendrons dans un instant sur les nouveautés. La télévision occupe une place importante et n'est pas l'apanage des grosses firmes. En fait, plus de soixante dix pour cent des exposants fabriquent des pièces conçues ou adaptées pour la télévision. Cela correspond assez bien à ce que l'on voit dans la rue, aux devantures des boutiques de radio où précisément la radio à battu en retraite vers l'intérieur pour laisser la place aux téléviseurs que l'on vend partout à crédit ou en location-vente.

Les tubes de 31 cm et au-dessus gagnent en popularité sur les tubes de 22 cm, et les écrans neutres ont la préférence du public, que la teinte soit dans le tube lui-même ou dans la glace de protection.

De même, les modèles de table sont de très loin plus courants que les meubles en pied, ou consoles. Encombrement mis à part, les consoles rentrent généralement dans la catégorie des récepteurs de luxe, et la différence de prix avec les modèles courants est énorme.

Pert peu de combinés radio-télévision ou radio-phonon-télévision, sans doute pour les mêmes raisons.

## Nous avons remarqué

...chez *B.M.P.*, de belles ébénisteries (si l'on peut dire) moulées, dont la plus grosse pièce moulée britannique : une console pour téléviseur de 31 cm, qui coûte moins cher que le modèle en bois correspondant; des supports de lampes qui emploient un nouvel isolant aux propriétés remarquables : le fluon.

...chez *Mullard*, toute la série Noval naturellement, le tube de 41 cm à fond plat MW41-1, et des klystrons et magnétrons pour 3 cm, dont le magnétron ME1101 qui délivre 25 kW en crête d'impulsion.

...chez *English Electric Co*, des tubes cathodiques métal-verre des modèles standards aux U.S.A.

...chez *G.E.C.*, des tubes de 22 et 31 cm aluminisés à fond plat, et des redresseurs au silicium et au germanium.

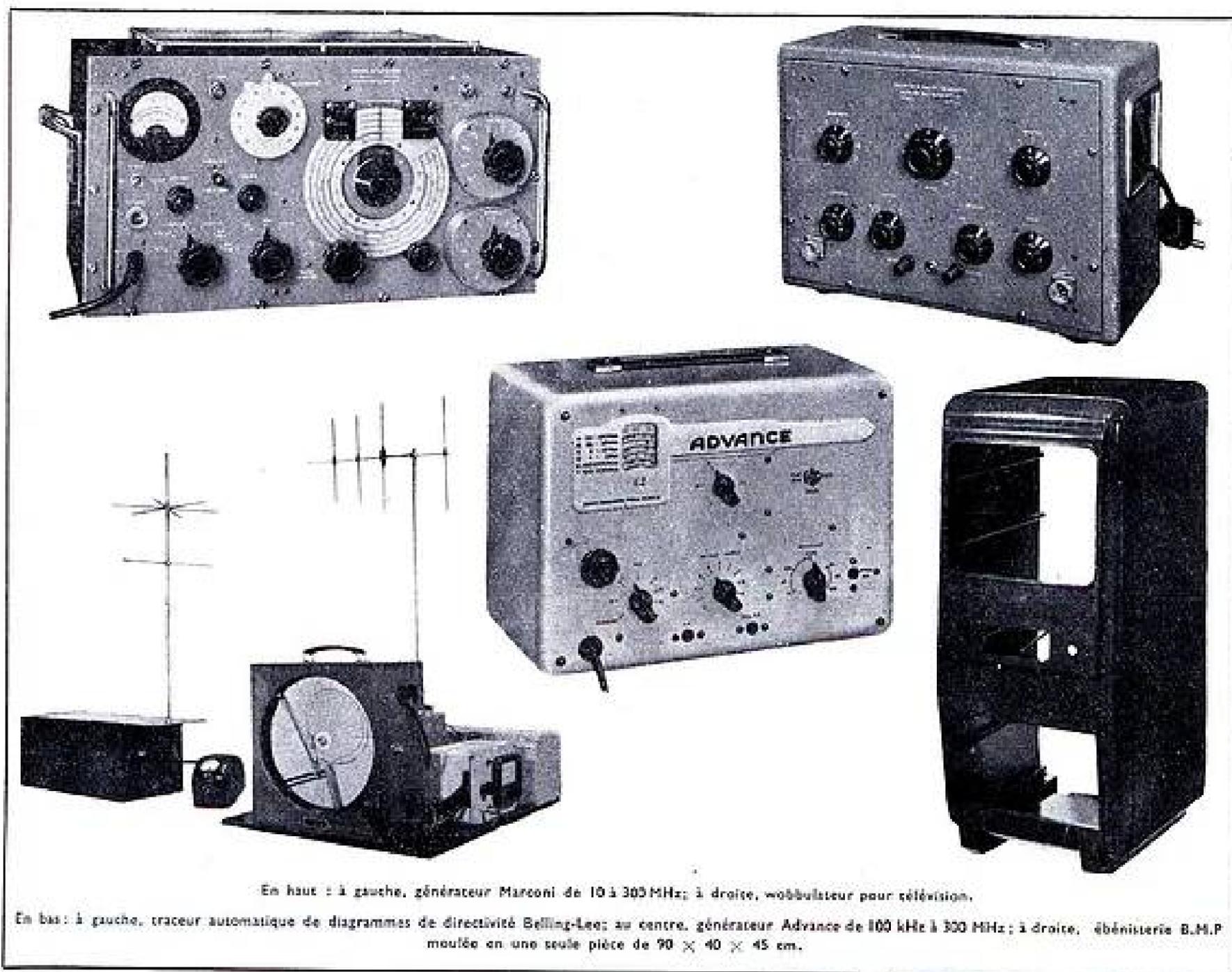
...chez *Bullers*, un énorme choix de pièces en céramiques de toutes formes et de toutes tailles.

...chez *Advance*, des hétérodynes H.F. qui montent assez haut pour tout le travail de télévision.

...chez *Egon*, des résistances bobinées ajustables améliorées.

...chez *Ferranti*, des tubes de 31 cm aluminisés à fond plat, et des tubes rectangulaires tout verre de 31 x 23 cm.

...chez *B.I.C.C.* des câbles pour caméras de télévision.



En haut : à gauche, générateur Marconi de 10 à 300 MHz; à droite, wobbulateur pour télévision.

En bas : à gauche, traceur automatique de diagrammes de directivité Belling-Lee; au centre, générateur Advance de 100 kHz à 300 MHz; à droite, ébénisterie B.M.P. moulée en une seule pièce de 90 x 40 x 45 cm.

...chez S.T.C. des redresseurs au sélénium pour T.H.T. et faibles courants, remarquablement économiques.

...chez Weyrad des châssis préfabriqués pour télévision.

...chez A.B. Metals Ltd., chez Belling-Lee et chez Antiference des antennes pour télévision.

...chez Avo, le nouveau multimètre, un générateur étalonné, une mire électronique simple.

...chez Electro Acoustic Industries Ltd, entre autres pièces pour télévision, des bobines de concentration.

...chez Igranic, tout le matériel spécial pour télévision.

...chez Marconi, une très belle série d'appareils de mesures pour radio et télévision.

...chez Pye, du matériel pour télévision.

...au stand du Ministry of Supply, enfin, des tubes de Geiger, des résistances en films métalliques, des guide-ondes formés par dépôt électrolytique sur moule en polythène.

## La statistique

En prenant mille francs comme équivalent à une livre, ce qui est assez près de la vérité, les exportations totales de l'industrie britannique radioélectrique ont suivi une courbe ascendante mise en évidence par les chiffres suivants :

1947	: 10.272 millions de francs
1948	: 11.898 " " "
1949	: 12.352 " " "
1950	: 17.750 " " "

Pour 1950, huit milliards étaient dus aux pièces détachées, dont 2.700 millions pour les lumps. Sur ce total de pièces détachées, 40 % sont partis vers les dominions, contre 49 % en 1949; 31 % sont venus en Europe, contre 33,5 % en 1949; 18 % sont allés en Amérique du Sud, contre 11 % en 1949; 6 % ont atteint l'Amérique du Nord, contre 0,5 % en 1949; 3 % ont gagné l'Asie, contre 3,5 % en 1949; 2 % enfin ont été expédiés en Afrique, contre 2,5 % en 1949.

Il ressort de ces chiffres que les exportations sont en hausse notable vers les deux

Amériques, puisque quasi doublées en valeur pour l'Amérique du Sud, et multipliées par douze pour l'Amérique du Nord (essentiellement U.S.A.).

A ce propos, il est bon de remarquer que la plupart des firmes auxquelles nous avons demandé des renseignements sont dans l'impossibilité de prendre des commandes ou demandent des délais très longs. Ce n'est cependant pas le cas de toutes les fabrications.

Enfin, le second jour de l'exposition était aussi celui du budget, et les constructeurs attendaient anxieusement les résultats.

Leurs craintes se révélèrent amplement justifiées puisque les taxes qui les concernent ont été portées à 66 2/3%. Nous disons bien : soixante six et deux tiers pour cent.

Ainsi que le dit un des intéressés (traduction libre) : « C'est la fin des haricots ».

Formons le vœu que notre propre ministre des Finances ne lise pas ces lignes afin de ne pouvoir y trouver une source, d'inspiration.

**A. V. J. MARTIN**

# TELEVISION EN COULEURS

(Voir nos précédents numéros)

## Procédé R. C. A.

Dans le système à détails communs, l'économie de bande passante est considérable, tout spécialement si la fréquence de croisement est assez basse. Par exemple, si la couleur est limitée à 0,1 MHz, les trois couleurs occupent  $0,1 \times 3 = 0,3$  MHz, et comme le noir et blanc commun va de 0,1 à 4 MHz, et occupe 3,9 MHz, l'encombrement total est de :

$$0,3 + 3,9 = 4,2 \text{ MHz}$$

Cependant, la fréquence de croisement employée par la R. C. A. pour ses essais était de 2 MHz, ce qui conduit à une largeur de bande totale de 8 MHz.

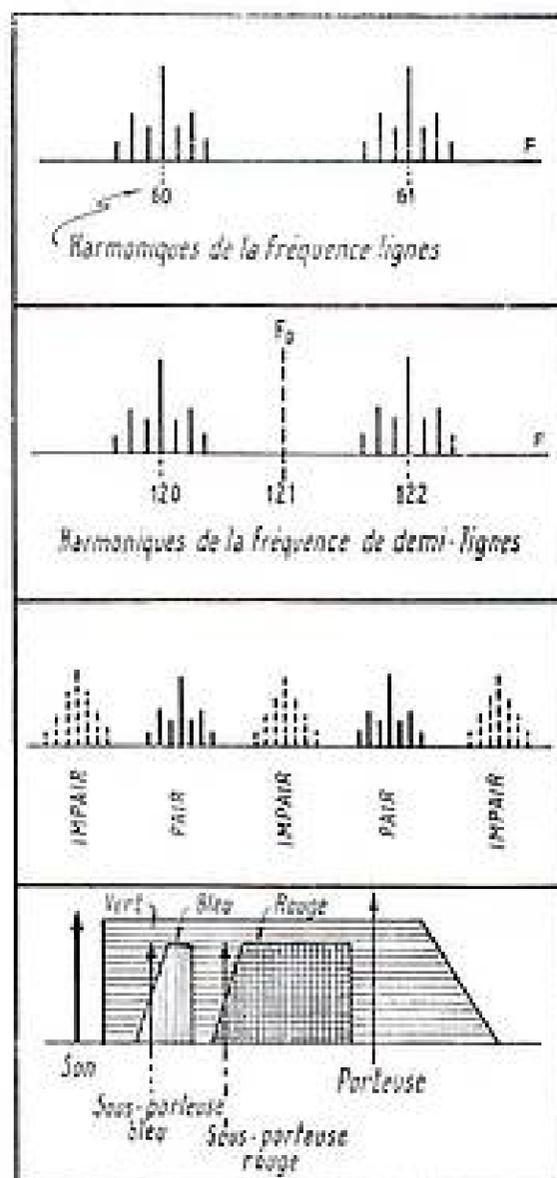
Mise à part la finesse de couleur, il y a une raison plus grave qui justifie ce choix : les gros détails de l'image, correspondant à des fréquences inférieures à 2 MHz, sont transmis par trois signaux-couleurs séparés, qui sont transformés en points de couleur sur l'écran, avec le résultat que l'image présente une structure pointillée dont le « grain » correspond à 2 MHz.

Ce grain est même apparent sur les surfaces non colorées, blanches ou grises, puisque de telles surfaces sont obtenues par addition des trois couleurs primaires en chaque point.

La phrase précédente contient le mot-clé qui donne le moyen d'éliminer ce défaut : puisque c'est l'addition de couleurs qui produit le grain, il suffit d'opérer de la façon complémentaire, c'est-à-dire de soustraire la composante convenable à l'image en noir et blanc.

## Détails communs, nouvelle version

Sur ce principe, le procédé à détails communs a été modifié, et le système adopté



Distribution spectrale.  
Emplacement de la sous-porteuse.  
Entrelacement des harmoniques.  
Utilisation de la bande.

est le suivant. Un signal noir et blanc continu, couvrant la bande V. F. totale de 0 à 4 MHz, est transmis comme pour un émetteur monochrome ordinaire. A la réception, il est constamment appliqué aux trois électrodes de modulation couleurs, et donne, par conséquent, des surfaces blanches et grises continues sans structure granulée.

Pour obtenir les couleurs, on utilise un signal soustractif, qui, appliqué aux électrodes de modulation couleurs, retranche de la lumière blanche des composantes déterminées, le résultat obtenu étant une teinte de la couleur et de l'intensité désirées.

## Procédé G. E. C.

Ne voulant pas être en reste avec R. C. A. et C. B. S., la General Electric Company a rendu publiques les recherches effectuées par un de ses techniciens, R. B. Dome, dans le domaine de la couleur.

Le système proposé, très original, est basé sur le fait que le spectre des fréquences occupées par un émetteur de télévision, est constitué (fig. 1) de composantes groupées autour des harmoniques de la fréquence de lignes, dès qu'on s'éloigne suffisamment de la porteuse, c'est-à-dire pratiquement en dehors du voisinage immédiat de la porteuse.

Le calcul indique que 46 % de la bande nécessaire sont inutilisés.

Le balayage de l'image donne toujours, quel que soit le contenu de l'image, une distribution spectrale du genre de celle de la figure 1. Les amplitudes et phases relatives des composantes varient, mais en aucun cas n'apparaissent des composantes dans l'intervalle libre de la figure 1.

On remarquera (fig. 2) que les zones encombrées se situent autour des seuls harmo-

(suite page 115)

HYPERFRÉQUENCES - KLYSTRON - MAGNÉTRON - HYPERFRÉQUENCES - GUIDE ONDES - CAVITÉ - HYPERFRÉQUENCES - RESNATRON - CRISTAL - HYPERFRÉQUENCES - PAVILLON - LENTILLES - HYPERFRÉQUENCES - RHUMBATRON - IMPULSIONS - HYPERFRÉQUENCES - RELAIS - CABLE HERTZIEN - HYPERFRÉQUENCES - KLYSTRON - MAGNÉTRON - HYPERFRÉQUENCES - GUIDE ONDES - CAVITÉ - HYPERFRÉQUENCES - RESNATRON - CRISTAL - HYPERFRÉQUENCES - PAVILLON - LENTILLES - HYPERFRÉQUENCES - RHUMBATRON - IMPULSIONS - HYPERFRÉQUENCES - RELAIS - CABLE HERTZIEN - HYPERFRÉQUENCES - KLYSTRON - MAGNÉTRON - HYPERFRÉQUENCES - GUIDE ONDES - CAVITÉ - HYPERFRÉQUENCES - RESNATRON - CRISTAL - HYPERFRÉQUENCES - PAVILLON - LENTILLES - HYPERFRÉQUENCES - RHUMBATRON - IMPULSIONS - HYPERFRÉQUENCES - RELAIS - CABLE

# LE KLYSTRON REFLEX

HERTZIEN - HYPERFRÉQUENCES - KLYSTRON - MAGNÉTRON - HYPERFRÉQUENCES - GUIDE ONDES - CAVITÉ - HYPERFRÉQUENCES - RESNATRON - CRISTAL - HYPERFRÉQUENCES - PAVILLON - LENTILLES - HYPERFRÉQUENCES - RHUMBATRON - IMPULSIONS - HYPERFRÉQUENCES - RELAIS - CABLE HERTZIEN - HYPERFRÉQUENCES - KLYSTRON - MAGNÉTRON - HYPERFRÉQUENCES - GUIDE ONDES - CAVITÉ - HYPERFRÉQUENCES - RESNATRON - CRISTAL - HYPERFRÉQUENCES - PAVILLON - LENTILLES - HYPERFRÉQUENCES - RHUMBATRON - IMPULSIONS - HYPERFRÉQUENCES - RELAIS - CABLE HERTZIEN - HYPERFRÉQUENCES - KLYSTRON - MAGNÉTRON - HYPERFRÉQUENCES - GUIDE ONDES - CAVITÉ - HYPERFRÉQUENCES - RESNATRON - CRISTAL - HYPERFRÉQUENCES - PAVILLON - LENTILLES - HYPERFRÉQUENCES - RHUMBATRON - CRISTAL

## Fonctionnement

Des études théoriques plus ou moins approfondies ont déjà été faites dans notre revue sous *Toute la Radio*, mais il est bon de rappeler, ici, le principe du fonctionnement du klystron-reflex.

On sait que, dans une triode classique utilisée aux fréquences courantes, le courant plaque est une fonction linéaire de la tension grille d'excitation. A mesure que la fréquence d'utilisation croît, on ne peut plus négliger l'espace interélectrodes, et le temps de transit cathode-grille devient trop important par rapport à la période d'oscillation.

D'une façon plus imagée, on peut dire qu'à l'instant où la grille reçoit une impulsion positive, le flux d'électrons, accéléré au départ de la cathode, arrive sur la grille avec un retard tel que la tension d'excitation sur celle-ci a déjà commencé à diminuer. Le flux électronique est freiné dans sa course et arrive sur l'anode fortement déphasé par rapport à la tension d'entrée.

Comme résultat, la pente tend vers zéro et la triode n'amplifie presque plus.

Ce défaut peut être corrigé en produisant un déphasage volontaire, égal à  $2\pi$  ou à un nombre pair de  $\pi$ . *Toute la Radio* a signalé les résultats, que nous qualifions d'exceptionnels, obtenus en Italie avec une simple 6V6 pouvant osciller sur une dizaine ou une vingtaine de centimètres.

Ces résultats relevant plutôt de la performance que de la technique pure, on a cherché à s'affranchir du temps de transit en produisant une suraccélération des électrons, obtenue par une forte polarisation positive de la grille.

Tel est le cas des lampes à grille positive et des klystrons.

Nous avons représenté, figure 1, la structure interne d'un klystron-reflex.

Considérons un faisceau d'électrons émis par la cathode *K*, concentré par un canon *W*, et arrivant sur les deux grilles qui matérialisent la cavité résonnante *C*, appelée encore rhumbatron.

Les électrons, fortement accélérés par le potentiel positif du rhumbatron, seront modulés en vitesse par ce dernier, et traverseront l'espace de glissement *G*, espace

*Le klystron-reflex est appelé à être utilisé de plus en plus dans la technique des ondes centimétriques vers lesquelles se dirige tout doucement la télévision, et notamment trouve son emploi dans les générateurs étalonnés pour hyperfréquences et dans bon nombre d'applications qui relèvent des U. H. F. Aussi pensons-nous que cette étude intéressera nos lecteurs, que nous avons le devoir de tenir au courant des dernières tendances de la technique.*



Klystron français RHK 6.332 équivalent au type américain 723 A-8.

dépourvu de champ. L'électrode *R*, appelée réflecteur, polarisée négativement, a pour but de créer un champ retardateur et de transformer la modulation de vitesse en modulation de densité.

Les électrons seront renvoyés par le même chemin et se retrouveront sur la cavité avec la même vitesse.

Suivant la phase de retour, réglable par le potentiel du réflecteur, il y aura entretien des oscillations ou non. On conçoit qu'il existe plusieurs régimes de fonctionnement, à chaque fois que la phase tournera d'un multiple pair de  $\pi$ .

La fréquence des oscillations produites correspond à la résonance propre de la cavité. Par déformation mécanique du profil de cette dernière, le klystron peut couvrir une certaine gamme de fréquences.

Une boucle de couplage *b* permet de recueillir extérieurement l'énergie H.F.

Sur la photographie ci-contre représentant le klystron français RHK 6332, équivalent au 723 A/B, on peut remarquer la sonde de la cavité qui permet d'exciter un guide rectangulaire et d'en extraire, lorsque les conditions d'adaptation sont remplies, le maximum d'énergie.

Notons également la vis de commande de la cavité, qui permet de faire varier mécaniquement la fréquence d'oscillation.

## Couplage au guide

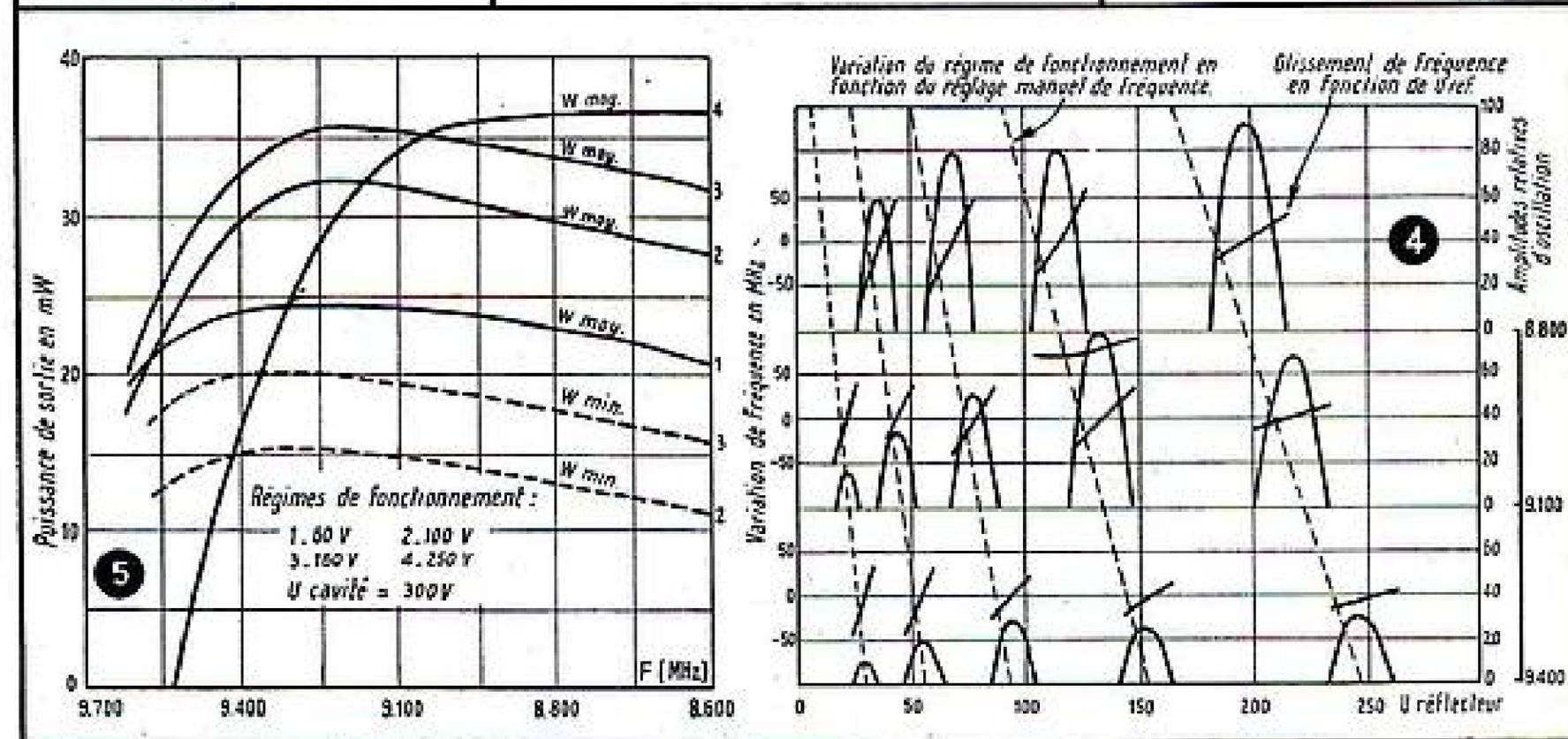
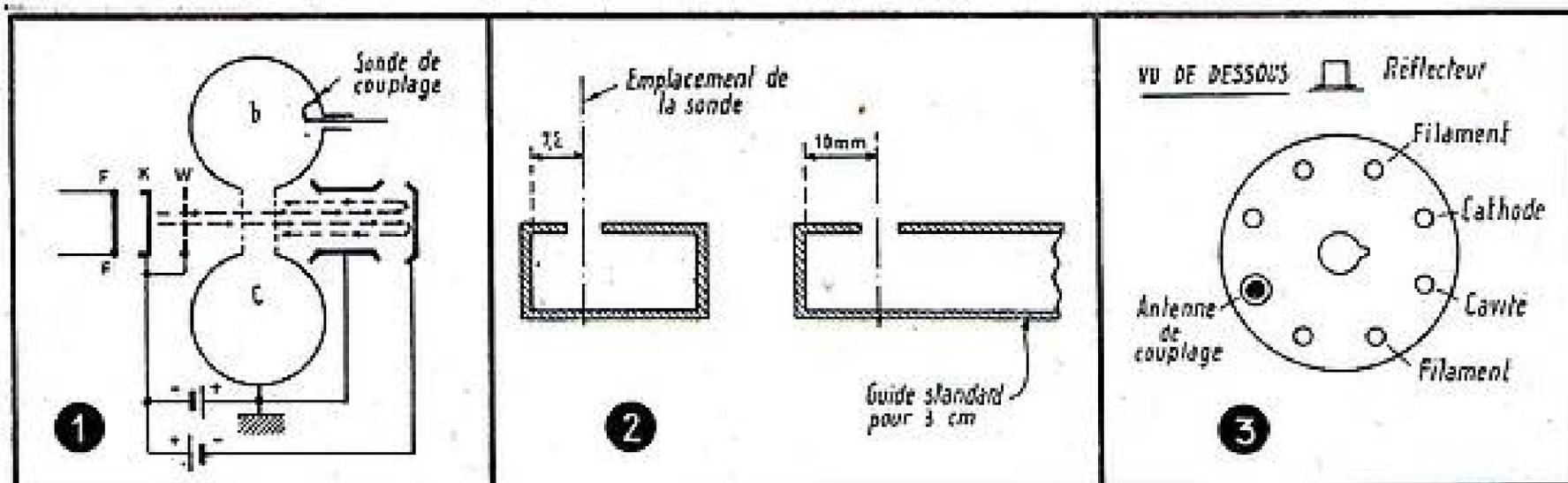
Comme nous le faisons remarquer ci-dessus, il est nécessaire d'adapter correctement le klystron au guide-ondes; pour cela, l'emplacement de la sonde est déterminé par les cotes données figure 2.

## Conditions d'emploi

Le branchement des différentes électrodes est donné figure 3.

U filament = 6,3 V;  
I — = 0,45 A;  
U cavité = + 300 V;  
I — = 22 à 25 mA;  
W sortie = 20 à 40 mW;  
Fréquence  
d'oscillation = 8.560 à 9.700 MHz;

Variation de fréquence par commande mécanique = 12 %.



U réflect. volts	Largeur de bande électronique à 3dB en MHz/V	Facteur de glissement
— 30	53	5,5
— 60	43	3,3
— 100	34	2
— 160	28	1,3
— 250	20	1,1

Pour compléter les caractéristiques de fonctionnement, nous reproduisons, ci-dessus les différentes courbes, extraites du catalogue d'un fabricant, concernant les régimes de fonctionnement ainsi que la puissance de sortie en fonction de la fréquence et de la tension du réflecteur.

En examinant avec attention la figure 4, on peut constater qu'à une variation de fréquence par déformation manuelle de la cavité, correspond un déplacement du mode de fonctionnement, par exemple, de -160 à -120 volts, ce qui est normal, la phase variant avec la période d'oscillation.

D'autre part, l'amplitude de sortie et le facteur de glissement en MHz/V varient

à peu près proportionnellement.

Remarquons également, sur le réseau de courbes, la largeur de bande électronique en fonction des différents régimes.

La figure 5 donne, en valeur absolue, la puissance utilisable pour les régimes de 60 à 250 volts. On voit qu'elle décroît rapidement aux fréquences élevées.

### Alimentation

Les tensions appliquées aux différentes électrodes doivent être parfaitement stabilisées, à  $\pm 10^{-3}$  au minimum.

Supposons, par exemple, que nous utilisons le régime 100 volts produisant un glissement de fréquence de 2 MHz/V; si la tension négative du réflecteur n'est stable qu'à  $10^{-2}$ , la variation propre sera de  $\pm 0,6$  volt, correspondant à un glissement de  $\pm 1,2$  MHz. L'ensemble serait inutilisable, et l'on devra veiller à cette question, particulièrement importante dans le cas des régimes inférieurs à glissements de fréquences importants.

Le 723A/B demande, comme tensions, 300 volts à sa cavité, par rapport à la cathode, et une tension négative variable,

toujours par rapport à la même électrode. La sonde de couplage et la commande de cavité étant au potentiel de la cavité, il serait intéressant de la mettre à la masse, par commodité de manipulation, comme il est indiqué sur la figure 1. Seulement, pour éviter de mettre le pôle positif de l'alimentation également à la masse, on préfère généralement relier la cathode au potentiel zéro.

Cette façon de faire a pour avantage d'avoir l'alimentation positive normale, ce qui permet de l'utiliser, s'il y a lieu, pour alimenter les circuits ou tubes annexes au klystron. Le seul inconvénient c'est de veiller à l'isolement entre la sonde et le guide, et de manipuler la vis de commande à l'aide d'une clé isolante.

### Conclusion

Pour terminer, disons que le 723 A/B se module facilement, par des signaux rectangulaires, en dents de scie, ou sinusoidaux, mais également très facilement, hélas, par le moindre courant d'air...

S. BERTRAND

# LES RELAXATEURS

## Généralités

On appelle relaxateur, dans le cas particulier de la télévision, un système oscillateur destiné à produire des tensions non sinusoïdales, généralement en forme de dents de scie, d'impulsions, ou d'une combinaison de ces deux signaux (fig. 1).

On appelle période, dans le cas de telles tensions, un temps  $T$  tel que :

$$T = t_1 + t_2$$

La fréquence correspondante :

$$f = \frac{1}{T}$$

est dite fréquence de récurrence. Ainsi, par exemple, les normes de l'émetteur à moyenne définition sont telles que les signaux correspondant au balayage images ont une fréquence de 50 périodes par seconde et ceux correspondant au balayage lignes, 11.000 environ.

La forme des signaux qu'il s'agit de produire dépend du mode de balayage adopté (statique ou magnétique, à basse ou haute impédance).

Dans le cas du balayage statique, il faut évidemment produire des dents de scie (fig. 1 a), puisque la tension aux bornes des plaques de déviation doit être elle-même en forme de dents de scie.

Par contre, dans le cas du balayage magnétique, c'est le courant dans les bobines de déflexion qui doit être en dents de scie. Or, la tension aux bornes d'une self-induction parcourue par un courant  $i$  est :

$$E = L \frac{di}{dt}$$

c'est-à-dire la dérivée de l'intensité par rapport au temps, à un facteur près.

La dérivée d'une dent de scie étant une impulsion (fig. 1 b), c'est donc une impulsion qu'il faut appliquer aux bornes des bobines.

Ceci n'est vrai que si la self-induction est pure, c'est-à-dire non résistante. Dans le cas contraire, tout se passe comme si on était en présence d'une self-induction pure  $L$  en série avec la résistance  $R$ , et la tension aux bornes de l'ensemble est :

$$E = Ri + L \frac{di}{dt}$$

Si le courant est en dents de scie, nous avons aux bornes de  $R$  une dent de scie, et aux bornes de  $L$  une impulsion. Aux bornes de l'ensemble, la tension doit être de la forme de la figure 1 c, qui est l'addition d'une dent de scie et d'une impulsion.

Les dispositifs que nous allons étudier dans ce chapitre sont, en général, destinés à produire des dents de scie. Nous verrons

cependant comment les modifier pour obtenir les différents signaux que nous venons d'examiner.

La méthode la plus courante pour produire une tension en dents de scie consiste à charger un condensateur en série avec une résistance et à le décharger rapidement par court-circuit (fig. 2). Dans ces conditions, la tension  $v$  aux bornes du condensateur au bout d'un temps  $t$  est :

$$v = V (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

$e = 2,718$  (base des logarithmes naturels) = environ 3;

$V$  = tension appliquée à l'ensemble RC.

Le produit  $RC$  est appelé constante de temps du circuit et est exprimé en secondes lorsque  $R$  est exprimé en ohms et  $C$  en farads (ou  $R$  en mégohms et  $C$  en microfarads).

Si on s'arrange par exemple (fig. 3) pour que :

$$t = RC$$

On a :

$$v = V (1 - e^{-1})$$

$$= V (1 - e^{-1})$$

$$= V (1 - \frac{1}{e})$$

$$\approx \frac{2}{3} V \text{ environ.}$$

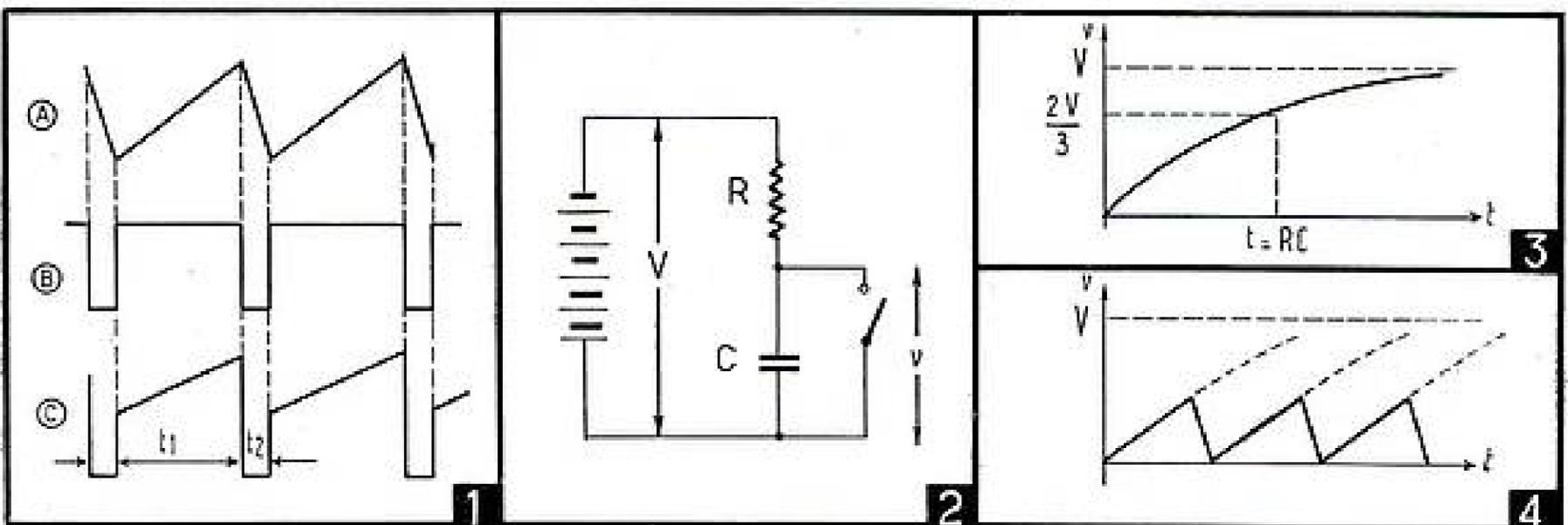


Fig. 1. - Formes d'ondes produites. — Fig. 2. - Charge et décharge d'un condensateur. — Fig. 3. — Courbe exponentielle. — Fig. 4. - Relaxation.

D'autre part, la tension aux bornes du condensateur ne sera égale à celle de la source que si :

$$t = \infty$$

A ce moment, on a :

$$e = V(1 - e^{-\infty}) \\ = V(1 - 0) \\ = V$$

Pratiquement, il suffit d'avoir :

$$t = 5 RC$$

L'examen de la figure 3 nous montre que la courbe de charge n'est assimilable à une droite que si  $v$  est une petite fraction de  $V$ .

Pour

$$v = \frac{V}{5}$$

la distorsion est déjà très sensible et il est préférable de prendre plutôt :

$$v = \frac{V}{10}$$

ou moins si possible. Ceci impose une constante de temps :

$$RC = \frac{-t}{\log\left(1 - \frac{v}{V}\right)}$$

en logarithmes népériens  
ou :

$$RC = \frac{-0,13 t}{\log\left(1 - \frac{v}{V}\right)}$$

en logarithmes décimaux.  
Pour :

$$v = \frac{V}{10}$$

le calcul donne :

$$RC = 9,5 t \text{ environ}$$

$$RC = \frac{9,5}{f}$$

Soit à obtenir, par exemple, une tension en dents de scie de 100 volts d'amplitude et d'une durée de 100 microsecondes ( $10^{-4}$  secondes).

Il faut alors une tension de charge :  
 $V = 1.000$  volts (condition pour une bonne linéarité).

et une constante de temps :

$$RC = 9,5 \times 10^{-4}$$

Si  $R = 1 \text{ M}\Omega$  par exemple, on a :

$$C = 9,5 \times 10^{-4} \\ = 950 \text{ pF.}$$

Revenons à la figure 2; pour produire des tensions en dents de scie aux bornes du condensateur, il suffit de le laisser se charger jusqu'à la tension désirée, les conditions étudiées ci-dessus étant réalisées, et de le décharger brusquement en fermant l'interrupteur (fig. 4).

Le plus souvent, l'organe faisant fonction d'interrupteur a une résistance interne non négligeable, et la décharge n'est pas instantanée (temps  $t_2$  de la figure 1 a). Il est alors évident que, dans les calculs ci-dessus, il faut prendre comme durée de charge du condensateur, le temps  $t_1$ .

Rappelons que la durée de la dent de scie complète est :

$$T = t_1 + t_2$$

soit une fréquence :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{t_1 + t_2}$$

Voyons à présent les dispositifs utilisés pour réaliser les deux opérations que nous venons d'étudier :

1. Charge d'un condensateur à travers une résistance;

2. Décharge rapide du condensateur;

Signalons que certains procédés renversent l'ordre de ces deux opérations; on a alors :

1. Charge rapide d'un condensateur;

2. Décharge à travers une résistance.

## Le thyatron

Le système de production de dents de scie le plus simple emploie un thyatron.

Voyons quel en est le fonctionnement.

Le thyatron n'est autre chose qu'une triode dans l'enceinte de laquelle on a injecté une petite quantité de gaz (hélium, argon, vapeur de mercure, etc.). De ce fait, ses caractéristiques deviennent notablement différentes, ainsi que nous allons le voir.

Portons la grille du thyatron à une tension négative de quelques volts par rapport à la cathode et augmentons progressivement la tension plaque. Au début, aucun courant ne passe dans la lampe. Puis, brusquement, le tube s'illumine et

un courant intense circule. Pour que ce courant cesse, il faut que la tension plaque devienne inférieure à la tension d'ionisation du gaz, une dizaine de volts en général. Le même phénomène s'observerait en laissant la tension plaque fixe et en diminuant la polarisation de la grille. La tension d'amorçage est liée à la tension grille par un facteur constant.

Dès lors, il est facile d'imaginer un système de production de dents de scie (fig. 5).

Partons, par exemple, la grille à  $-5$  volts par rapport à la cathode. Celle-ci retourne à la masse à travers une résistance  $R$  de valeur élevée, quelques centaines de kilohms. D'autre part, l'espace plaque-cathode du thyatron est shunté par un condensateur  $C$ . Relions la plaque à la haute tension, en négligeant pour le moment, la résistance  $r$ . Le condensateur  $C$  va se charger exponentiellement à travers  $R$ . Donc, la tension plaque-cathode du tube va augmenter. Lorsqu'elle aura atteint la tension d'amorçage, 100 volts par exemple, le thyatron va devenir brusquement conducteur et déchargera rapidement la capacité, trop rapidement même, et, pour ne pas endommager le thyatron, il est prudent de prévoir une résistance  $r$  d'un millier d'ohms en série dans la plaque. Puis, la tension minimum d'ionisation dépassée, le courant cessera et ainsi de suite. Nous avons donc, aux bornes de  $C$ , une tension en dents de scie.

En agissant sur la valeur de  $R$  on modifie la constante de temps de charge  $RC$ , donc le temps au bout duquel la tension aux bornes du condensateur est suffisante pour amorcer le thyatron. Il suffit de remplacer  $R$  par un potentiomètre pour disposer d'un réglage de la fréquence produite.

D'autre part, en modifiant la polarisation de la grille, on agit sur la tension d'amorçage, puisque celle-ci est égale à la tension grille multipliée par un facteur constant. Nous disposons donc, là, d'un réglage d'amplitude.

Ces deux réglages réagissant d'ailleurs assez considérablement l'un sur l'autre, à toute retouche de la fréquence par exemple, il faut retoucher au réglage d'amplitude, et inversement.

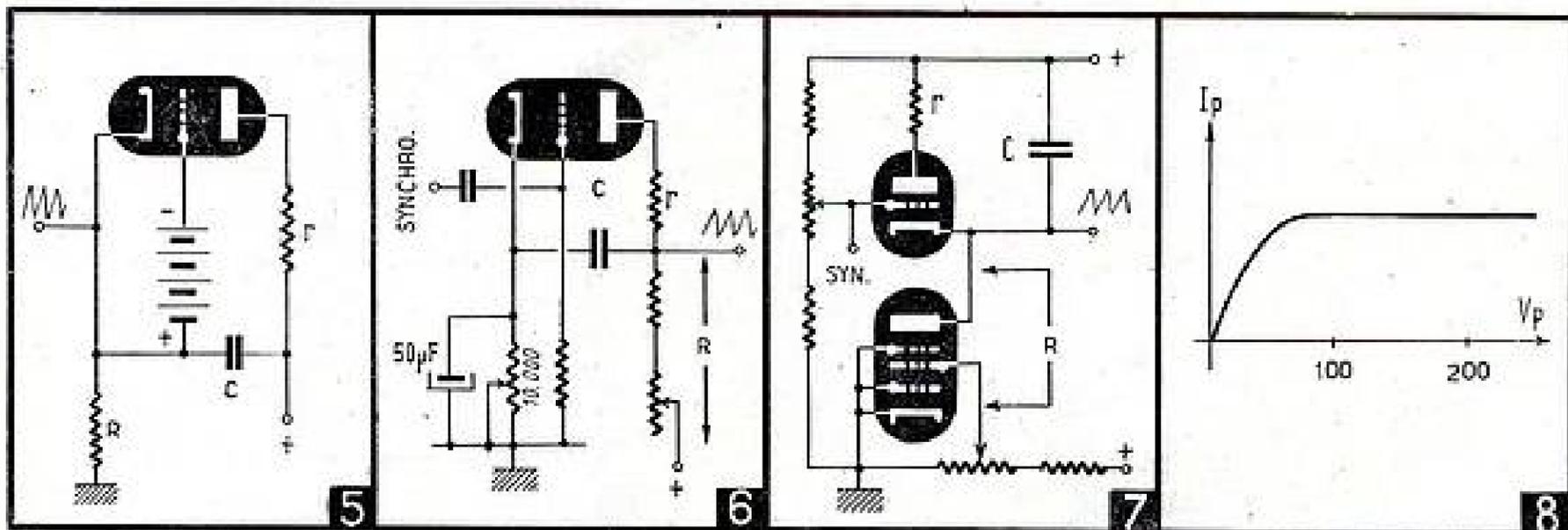


Fig. 5. - Générateur de dents de scie. — Fig. 6. - Montage pratique. — Fig. 7. - Linéarisation. — Fig. 8. - Variation du courant plaque.

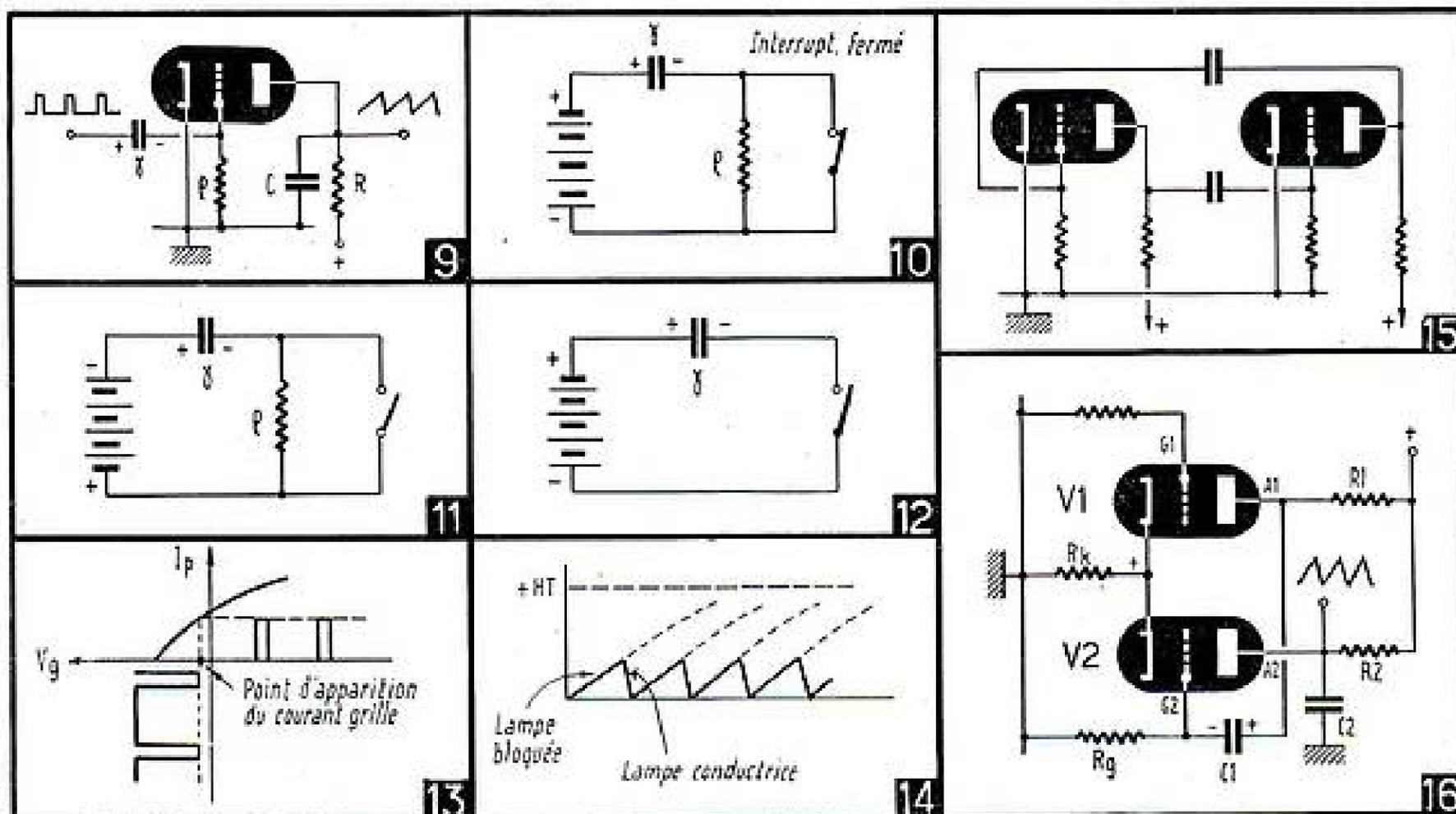


Fig. 9. — Lampe asservie.  
 Fig. 11. — Décharge du condensateur.  
 Fig. 13. — Position des impulsions.  
 Fig. 15. — Multivibrateur.

Fig. 10. — Charge du condensateur.  
 Fig. 12. — Conditions en fonctionnement.  
 Fig. 14. — Partie linéaire de la charge.  
 Fig. 16. — Multivibrateur à couplage cathodique.

Pratiquement, on adopte plutôt le montage de la figure 6.

On remarque que la résistance R est placée côté plaque et comporte une partie variable (réglage de fréquence). La polarisation s'obtient grâce à une résistance variable (réglage d'amplitude) disposée entre cathode et masse et découplée par un condensateur de forte capacité.

Les valeurs des éléments sont les suivantes :

Lignes :

$R = 500.000$  ohms + potentiomètre

$500.000$  ohms;

$C = 500$  picofarads;

Images :

$R$  = comme pour lignes;

$C = 0,1$  microfarad.

Nous ne donnons pas les valeurs des éléments du circuit grille qui dépendent du système de séparation adopté.

Avec une H.T. de 300 volts, il est possible d'obtenir une dent de scie presque linéaire de 15 à 30 volts, ce qui est suffisant, en général, pour attaquer un étage amplificateur.

Au lieu de produire une dent de scie d'amplitude assez faible et de l'amplifier, il est parfois plus commode d'adopter le montage de la figure 7 dans lequel l'amplitude de la dent de scie peut atteindre une valeur voisine de la tension de charge.

Ceci est obtenu en remplaçant la résistance de charge R de la figure 5 par l'espace plaque-cathode d'une penthode. Ce montage est dit « à intensité constante ». On sait, en effet, que le courant plaque d'une penthode est indépendant dans de

grandes limites de la tension anodique (fig. 8). Or, la tension anodique est, ici, égale à la valeur de la H.T., moins la tension existant aux bornes du condensateur. Celui-ci se chargeant, cette tension est variable, donc la tension anodique varie aussi. Grâce à la propriété de la penthode, le courant reste constant dans le circuit et la charge du condensateur est linéaire jusqu'au moment où la tension anodique devient trop faible, 50 volts environ pour les penthodes usuelles.

On peut ainsi obtenir des dents de scie de 250 volts avec une H.T. de l'ordre de 300 volts.

La variation de fréquence s'obtient en modifiant le courant de charge. Pour cela, on fait varier la tension écran de la penthode. Le réglage d'amplitude s'obtient, comme pour les autres montages, en agissant sur la polarisation du thyatron. Ceci est réalisé dans notre schéma en ramenant la grille sur un potentiomètre placé entre + H.T. et masse.

La penthode employée est du type 6J7 ou EF6 ou EF40. Les valeurs du condensateur C sont les mêmes que dans le montage précédent. De même, la synchronisation s'obtient en appliquant des impulsions positives sur la grille du thyatron.

Nous n'insisterons pas sur les procédés de balayage employant des thyatrons, car ils sont actuellement presque délaissés dans les récepteurs de télévision.

### Système à lampe asservie

Ce système est rarement employé dans les récepteurs de télévision, mais il est

quand même très utile d'en analyser le fonctionnement. En effet, une partie du montage de la plupart des relaxateurs employant des tubes à vide fonctionne suivant un processus identique.

La figure 9 nous montre une triode dont la grille est attaquée à travers un système résistance-capacité par une série d'impulsions positives.

Admettons, provisoirement, que la plaque est reliée directement au plus H.T. et appliquons la première impulsion positive. L'espace grille cathode devient conducteur et le condensateur se charge avec la polarité indiquée sur la figure. Cela se comprend facilement à l'aide de la figure 10 qui nous montre le générateur d'impulsions, remplacé par une pile dont la tension est égale à la tension de crête positive de l'impulsion, et l'espace grille-cathode de la lampe par un interrupteur fermé.

Le condensateur  $\gamma$  est en parallèle sur la pile et se charge bien comme indiqué sur la figure. Lorsque l'impulsion cesse, le schéma équivalent devient celui de la figure 11. La tension de la pile s'inverse et prend la valeur de crête négative de l'impulsion. La grille devient négative, et si la tension totale (aux bornes de  $\gamma$  et de la pile) est suffisante pour atteindre le cut-off, la lampe se bloque et l'interrupteur est ouvert. Le condensateur commence à se décharger dans la résistance P. Si la constante  $\tau = P\gamma$  est grande devant la période des impulsions, le condensateur ne se décharge pas suffisamment pour que la lampe redevienne conductrice avant la deuxième impulsion. Celle-ci rend la grille

positive et nous nous trouvons dans la situation de la figure 12 qui ressemble à la figure 10; il y a toutefois une différence : la première impulsion avait trouvé le condensateur  $\gamma$  sans charge, alors qu'à présent, il est chargé à une tension presque égale à la tension de crête positive de l'impulsion, avec la polarité indiquée sur le schéma. La différence entre les tensions existant aux bornes de  $\gamma$  et la tension de crête est due à la décharge de  $\gamma$  dans  $P$  pendant la partie négative du signal.

La capacité, se trouvant à nouveau aux bornes de la pile, se recharge à la tension de crête et ainsi de suite.

Signalons qu'en fait, la résistance de l'espace grille-cathode n'est jamais nulle, et qu'en conséquence, le phénomène est plus complexe. Les explications précédentes suffisent pour comprendre que la lampe est bloquée entre deux impulsions positives et conductrice pendant les impulsions. La figure 13 montre la position des impulsions par rapport à la caractéristique.

Dès lors, il est facile de comprendre la production des dents de scie sur la plaque.

En effet, lorsque la lampe est bloquée, le condensateur  $C$  se charge à travers  $R$ . Lorsque la lampe est conductrice, elle se comporte à peu près comme un court-circuit et  $C$  se décharge rapidement. Si la constante de temps  $RC$  est grande devant la période des impulsions, la partie de la charge utilisée correspondra à une variation de tension linéaire aux bornes de  $C$  (fig. 14).

On voit donc que le système fonctionne correctement à condition que :

1. La tension crête à crête des impulsions soit supérieure à la tension de cut-off de la lampe dans les conditions d'emploi;

2. Les constantes de temps  $RC$  et  $P\gamma$  soient grandes par rapport à  $t$ , période des impulsions.

Il est préférable que  $R$  soit grand par rapport à  $C$ , car il faut que  $C$  ait le temps de se décharger dans la lampe, dont la résistance interne n'est pas nulle au moment de l'impulsion. De même pour  $P\gamma$  car si l'on prend  $P$  petit et  $\gamma$  grand, à constante de temps égale, on risque que  $\gamma$  n'ait pas le temps de se charger assez vite à travers la résistance de l'espace grille-cathode, qui n'est pas nulle comme nous l'avons dit.

Les valeurs correctes sont :

— En lignes et en images  $R = C = 1$  mégohm;

— En lignes  $\gamma = 5.000$  pF;  $C = 500$  pF;

— En images  $\gamma = 0,1$   $\mu$ F;  $C = 0,1$   $\mu$ F.

La tension de sortie en dents de scie se règle en agissant de préférence sur  $R$  (résistance fixe de 500.000 ohms et potentiomètre de 1 M $\Omega$ ). Comme lampe, il est préférable de prendre des lampes genre EF42 ou 1852, dont la tension d'écran sera de l'ordre de 50 volts. La H.T. pourra atteindre des valeurs de 250 à 1.000 volts selon la tension de sortie demandée.

## Multivibrateur

On appelle multivibrateur, un ensemble, tel que celui de la figure 15, qui consiste

essentiellement en un amplificateur à résistance dont la sortie est couplée avec l'entrée. On conçoit, dans ces conditions, que le gain de l'amplificateur étant  $A$ , si l'organe de couplage introduit un affaiblissement  $B$  tel que :

$$B \geq \frac{1}{A}$$

l'amplificateur oscille.

La fréquence des oscillations produites dépend des valeurs données aux différentes constantes de temps des liaisons.

Ce multivibrateur n'étant pas employé en pratique, nous n'insisterons pas sur son fonctionnement.

La figure 16 donne le schéma du système le plus usité à l'heure actuelle.

Les deux triodes ayant leurs cathodes réunies, il est donc possible, et c'est ce qui est généralement fait, d'adopter une double triode genre 6N7 dont les cathodes sont communes. On peut aussi employer l'ECCF1, dont l'élément penthode sera monté en triode. Dans ce cas, cette simili-triode sera la triode VI de notre schéma.

Voyons le fonctionnement du système.

Nous remarquons tout d'abord que la triode inférieure V2 est branchée d'une manière comparable à la lampe asservie que nous avons étudiée ci-dessus. Le condensateur C2 se charge à travers R2 tant que la lampe est bloquée.

Si on applique à la grille une impulsion positive, la lampe devient conductrice et le condensateur se décharge à travers elle. Comment produire cette impulsion positive ?

Supposons que C2 soit complètement déchargé. Admettons aussi que C1 soit chargé d'une manière telle que G2 soit polarisée très négativement. V2 ne peut donc débiter aucun courant. Nous verrons plus loin l'origine de cette charge. V2 ne débitant pas, C2 se charge à travers R2. D'autre part, A1 étant relié à la H.T. par une résistance de valeur assez faible, V1 laisse passer un certain courant. Ce courant passant à travers  $R_k$ , rend les deux cathodes positives par rapport à la masse, donc par rapport aux grilles G1 et G2. La grille G2 prend alors une polarisation négative égale à la somme des tensions existantes

1. Entre cathode et masse;

2. Entre grille et masse du fait de la charge négative de C1.

Mais cette tension décroît sans cesse, car C1 se décharge à travers  $R_g$ . A un moment donné, la polarisation de G2 devient insuffisante pour maintenir V2 bloquée, d'autant plus que C2 se chargeant sans cesse, la tension en A2 augmente. Il naît un courant plaque et C2 commence à se décharger. Ce courant augmente la chute de tension dans  $R_k$ , ce qui polarise davantage G1. Le courant plaque de V1 diminue donc, et la tension en A1 augmente. Ceci se traduit par une impulsion positive sur G2, transmise par C1. Cette impulsion positive augmente alors la vitesse de décharge de C2 à travers V2. Le courant dans cette lampe augmente. la tension sur la cathode aussi, ce qui accroît encore la polarisation de G1, et le processus s'accélère; C2 se décharge donc très rapidement.

De plus, lorsque l'impulsion positive est appliquée sur G2, il y a apparition d'un courant grille qui rend le point A négatif. Le condensateur C1 prend donc une charge négative qui bloque le courant plaque de V2 et nous nous retrouvons aux conditions initiales.

La fréquence de répétition du phénomène dépend surtout du temps que met C1 à se décharger à travers  $R_g$ . Généralement, on fixe la valeur de C1 et on remplace  $R_g$  par un potentiomètre.

Nous n'insisterons pas sur la production des dents de scie aux bornes de C2 puisque tout ce que nous avons dit au sujet de la lampe asservie s'applique ici.

Signalons que le temps de décharge du condensateur est d'autant plus bref que le courant plaque de V2 est important au moment de cette décharge. Ceci s'obtient en diminuant  $R_k$ . En effet, la tension aux bornes de cette résistance impose une polarisation résiduelle à G2. Cette polarisation est d'autant plus grande que la résistance est grande et diminue donc le courant plaque pendant la décharge.

Accessoirement, en diminuant  $R_k$ , on augmente la fréquence, puisque nous avons vu que G2 était polarisée par la somme des tensions aux bornes de  $R_k$  et de  $R_g$ . Si la première de ces tensions est petite, lorsque la deuxième diminue le point de déblocage est atteint plus vite, toutes choses égales par ailleurs.

A toutes retouches de  $R_k$ , il sera donc nécessaire de réajuster la fréquence.

Signalons, ce qui peut être utile pour certaines applications, que l'on peut prélever des impulsions positives aux bornes de  $R_k$  et de  $R_l$ . Les premières ont une amplitude de quelques volts, mais l'impédance de sortie est faible, de l'ordre de 200 à 1.000  $\Omega$ . Par contre, sur  $R_l$  on a une centaine de volts, mais l'impédance est grande.

Si enfin, on supprime C2, on a des impulsions négatives aux bornes de R2. Il faut alors diminuer les valeurs usuelles de R2 qui sont trop élevées pour un fonctionnement correct dans ce cas. On prend généralement  $R2 = 50.000$  ohms.

Voici les valeurs des différents éléments pour les deux fréquences employées en télévision (retour environ 10 %) et pour une ECC40.

Fréquence images :

$R_k = 1000 \Omega$

$R_g = 500 \text{ k}\Omega + \text{Pot. } 1 \text{ M}\Omega$

$R_l = 100 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 1 \text{ M}\Omega$

$C_1 = 0,1 \text{ à } 1 \mu\text{F}$

$C_2 = 20.000 \text{ pF}$

Fréquence lignes :

$R_k = 300 \Omega$

$R_g = 50 \text{ k}\Omega + \text{Pot. } 250 \text{ k}\Omega$

$R_l = 100 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 500 \text{ k}\Omega$

$C_1 = 50 \text{ à } 500 \text{ pF}$  suivant l'amplitude désirée.

$C_2 = 500 \text{ pF}$

La figure 17 donne les oscillogrammes des tensions en différents points.

La synchronisation d'un multivibrateur est très facile. On applique sur G1 des impulsions de synchronisation négatives.

Le courant plaque de V1 diminue, la tension plaque augmente, et G2 reçoit de la sorte des impulsions positives amplifiées qui débloquent V2 au moment voulu. Il faut, comme d'habitude, que la fréquence propre en l'absence de synchronisation soit inférieure à celle des impulsions de synchronisation.

Il suffit de quelques dixièmes de volts sur G1. C'est là un avantage et un inconvénient du système. Un avantage parce qu'il est possible de simplifier l'étage de séparation de synchronisation, et un inconvénient parce que les signaux parasites peuvent facilement déclencher la base de temps. En images, par exemple, il est difficile d'éviter qu'une impulsion rayonnée par les bobines de lignes vienne détruire l'interlignage. Il faudra donc prendre des précautions pour éviter cela, et blinder toute la base de temps lignes, par exemple.

### Oscillateur bloqué

Ce système est aussi appelé « blocking oscillator » ou « squegging oscillator » suivant le mode de fonctionnement, comme nous verrons plus loin.

Considérons le schéma de la figure 18. Nous reconnaissons là, un montage très classique d'oscillateur à couplage inductif. On sait que, pour un sens convenable de branchement, à toute augmentation de courant plaque, correspond une augmentation de tension grille.

Lorsqu'on applique la haute tension au système, le courant plaque passe brusquement de 0 à une certaine valeur, ce qui se traduit par une impulsion positive de grande amplitude aux bornes de l'enroulement grille.

Cette impulsion positive produit un courant grille et le condensateur  $C_g$  se charge ainsi à travers l'espace grille-cathode de la lampe. La charge a un sens tel que la grille devient négative par rapport à la cathode (voir lampe asservie).

Supposons que la charge du condensateur  $C_g$ , dont la polarisation négative de la grille, soit suffisante pour que la lampe soit bloquée dès cette première impulsion. La lampe ne peut donc plus osciller comme dans le système classique; elle produit la première impulsion, puis se bloque. Mais le condensateur  $C_g$  ne reste pas indéfiniment chargé, car il est en parallèle avec l'ensemble  $R_g +$  enroulement grille. Il se décharge donc exponentiellement à une vitesse définie par la constante de temps :

$$t_1 = R_g C_g$$

en négligeant la résistance du bobinage.

La tension grille tend alors vers 0. Il arrive donc un moment où la lampe redevient conductrice. Un courant plaque prend naissance, ce qui produit une impulsion positive sur la grille et le phénomène recommence.

La forme de la tension grille est indiquée sur la figure 19. Ce signal ressemble d'assez loin à une dent de scie et est inutilisable pour un balayage correct. Nous verrons plus loin comment l'améliorer.

Visiblement, le système ne peut fonctionner qu'à la condition que l'amplitude de

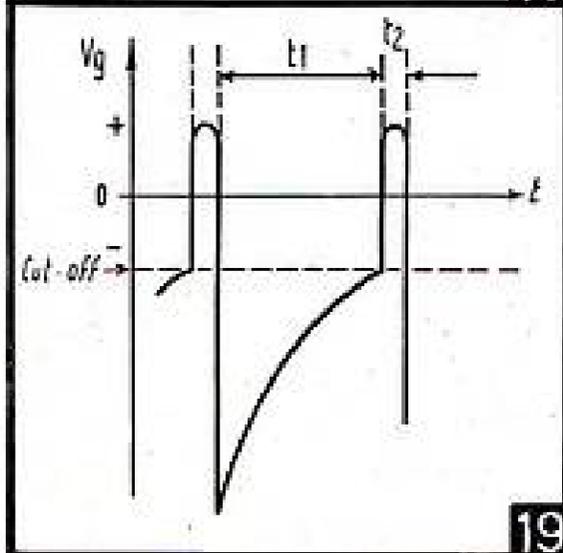
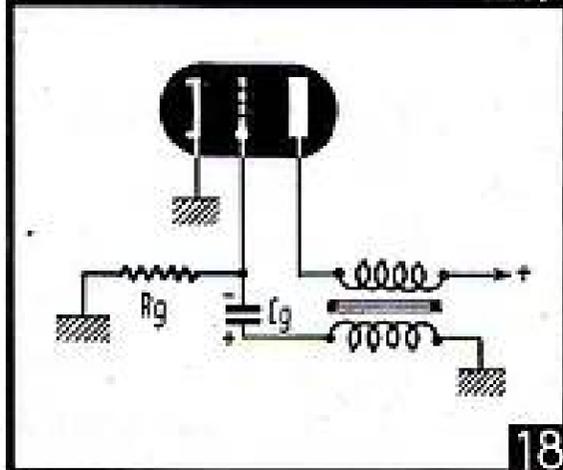
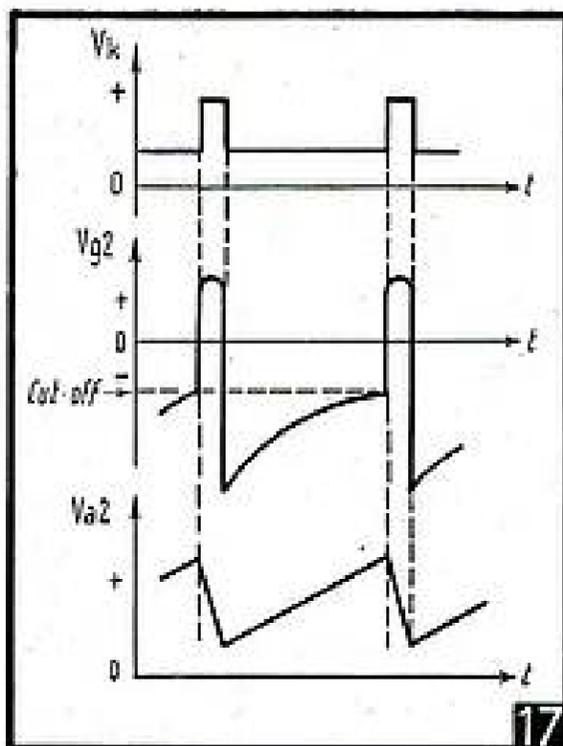


Fig. 17. — Oscillogrammes relevés sur le multivibrateur de la figure 16.

Fig. 18. — Oscillateur bloqué à relaxation dans le circuit de grille.

Fig. 19. — Forme de la tension de grille du relaxateur bloqué.

l'impulsion soit suffisante pour bloquer la lampe. Sinon, le montage se comporte en oscillateur classique. Il faut donc un couplage très énergique entre les enroulements et des circuits à grand rapport L/C. C'est pourquoi on ne met pas de condensateur en parallèle sur les bobinages. Il y a donc une valeur optimum pour le condensateur.

D'autre part, la durée totale du phénomène

$$T = t_1 + t_2$$

ou la fréquence

$$f = 1/T$$

est imposée. Elle est d'environ 100 microsecondes en ligne et de 20 millisecondes en image (fréquences 10.000 et 50 respectivement).

Or, cette durée dépend évidemment de la vitesse à laquelle se décharge  $C_g$ , donc de la constante de temps  $t_1$ .

Nous verrons plus loin, les valeurs données pratiquement à ces éléments.

Il y a encore un élément à considérer dans le fonctionnement.

Nous pouvons admettre que l'impulsion positive que l'on applique à la grille est la première demi-période positive de la tension sinusoïdale que produirait le système fonctionnant en oscillateur normal.

La période de cette tension alternative serait donc égale à deux fois le temps  $t_2$ , ce qui donne une fréquence de

$$f = \frac{1}{2 t_2}$$

soit en lignes environ 30.000 périodes par seconde et en images 500 périodes par seconde. Autrement dit, la fréquence propre d'oscillation du système doit être égale à ces chiffres. Pratiquement, il suffit de donner à la bobine de l'enroulement grille une valeur telle que le circuit oscillant formé par cette bobine et la capacité parasite du bobinage, du câblage, etc... soit accordé sur ces fréquences.

Lorsque la self-induction est nettement trop petite, c'est-à-dire lorsque la fréquence propre d'oscillation est beaucoup plus grande que celle que nous avons déterminée dans le précédent raisonnement, le système fonctionne en « squegging-oscillator ».

La première impulsion n'a alors pas le temps de charger suffisamment le condensateur et la lampe n'est pas bloquée. Elle continue donc à osciller. La deuxième alternance de l'oscillation est négative. Il ne passe donc pas de courant dans l'espace grille-cathode (phénomène de détection). On voit que seules les alternances positives contribuent à la charge du condensateur. Le système va alors osciller sur sa fréquence propre jusqu'à ce que la somme de toutes les charges, dues au passage du courant grille lors des pointes positives, soit suffisante pour bloquer la lampe.

À ce moment, le processus étudié pour le « blocking » se reproduit : le condensateur se décharge dans  $R_g$ , la lampe redevient conductrice, les oscillations recommencent, etc.

Il est évident que, toutes choses égales d'ailleurs, le temps de retour  $t_1$  est plus long avec le « squegging » qu'avec le « blocking ». En effet, le condensateur ne reçoit de charge que pendant une fraction des oscillations. De plus, il se décharge un peu entre chacune des alternances positives à travers  $R_g$ .

On arrive cependant facilement à une rapidité de retour suffisante avec les normes actuelles de l'émission.

P. ROQUES

## Optique de Schmidt

Nos lecteurs connaissent depuis longtemps les dispositifs optiques dit « de Schmidt » qui, à l'aide d'un miroir et d'une lame correctrice, permettent de réaliser dans de bonnes conditions la projection sur grand écran (avec des tubes alimentés sous 25.000 volts, on arrive à  $0,9 \times 1,2$  mètre) grâce à leur indice de luminosité  $1:n$  extrêmement élevé, atteignant  $1:0,7$ , ou même  $1:0,6$ , ce qui est très favorable, puisque le maximum théorique est de  $1:0,5$ . Rappelons à ce propos que, toutes choses égales d'ailleurs, l'éclaircissement de l'image projetée est proportionnel à la quantité  $1/n^2$ .

Toutefois, la réalisation et la fabrication des optiques de Schmidt sont compliquées, et du fait de l'utilisation d'un miroir légèrement masqué par le tube cathodique récepteur, l'indice de luminosité effectif est quelque peu inférieur aux chiffres donnés ci-dessus. D'autre part, chaque lame correctrice ne convient que pour un seul grandissement.

## Optique classique

Il en résulte que, de divers côtés, des études ont été faites pour rendre plus souples et simplifiées, même au prix d'une faible diminution de la luminosité, les dispositifs de télévision par projection.

Une des premières réalisations dans ce sens est l'objectif de projection TV1 calculé par l'opticien français Pierre Angénieux. Son ouverture, absolument exceptionnelle pour son champ net de  $26^\circ$ , est de  $1:1,2$ , pour une distance focale de 120 mm. Il a été spécialement établi, pour la projection des images obtenues sur le tube cathodique MW6-4, à fond plat, qui est alimenté sous 25.000 volts.

# NOUVELLE OPTIQUE DE PROJECTION

Cet objectif, dont la coupe est représentée figure 1, comporte six lentilles, en verres optiques spéciaux parfaitement transparents, homogènes et stables. Sa luminosité élevée n'a d'ailleurs pas été obtenue au détriment de la netteté de l'image. Les courbes de la figure 2 indiquent en effet, que :

1. L'aberration sphérique est très réduite : elle est au maximum de  $0,25\%$  de la distance focale de l'objectif;

2. La planéité de l'image est pratiquement parfaite, et l'astigmatisme résiduel presque nul;

3. La distorsion à la périphérie du champ est au maximum de  $2\%$ , donc absolument sans importance par rapport à celle due au tube cathodique;

Il est à noter, d'ailleurs, que le pouvoir séparateur d'un objectif pour télévision n'a pas à être aussi élevé que pour un objectif photographique, car les images de télévision correspondent à 441 ou 819 lignes, tandis qu'une image de format  $24 \times 36$  correspond facilement à 1200 ou 1800 lignes.

## Image obtenue

Les dimensions de l'image, contrairement à ce qui se passe dans le cas de l'optique de Schmidt, peuvent être réglées à volonté jusqu'à une diagonale de 1 m. 60; au-dessus de cette dimension avec le tube cathodique employé, l'éclaircissement de l'image devient trop faible.

Suivant la distance de l'écran au tube, la mise au point s'effectue instantanément par la manœuvre d'un bouton de commande qui entraîne par pignon la monture de l'objectif, comme dans les projecteurs photographiques ou cinématographiques classiques. La distance entre l'écran et l'objectif peut varier entre 70 cm et 3 m (grandissement variant de  $4,8/1$  à  $24/1$ ), pour des dimensions d'image variant entre  $19 \times 26$  cm et  $96 \times 128$  cm.

Naturellement, la projection de l'image peut se faire par réflexion ou par transparence, suivant le type d'écran adopté. L'ensemble tube-objectif, réalisé par la Radiotechnique, et baptisé « Télécran », peut tenir dans une petite valise, et être utilisé dans les réunions genre patronages, clubs, etc; ses dimensions ne sont que de  $45 \times 19 \times 14$  cm.

Le schéma du dispositif est représenté figure 3.

## Conclusion

L'intéressante réalisation décrite ci-dessus montre que la technique française n'a rien à envier, sous le rapport de l'originalité et du progrès, aux techniques étrangères.

L'optique française est d'ailleurs, une des premières, sinon la première, du monde, et les appareils d'optique français s'exportent aux U. S. A. en quantités considérables.

H. ABERDAM

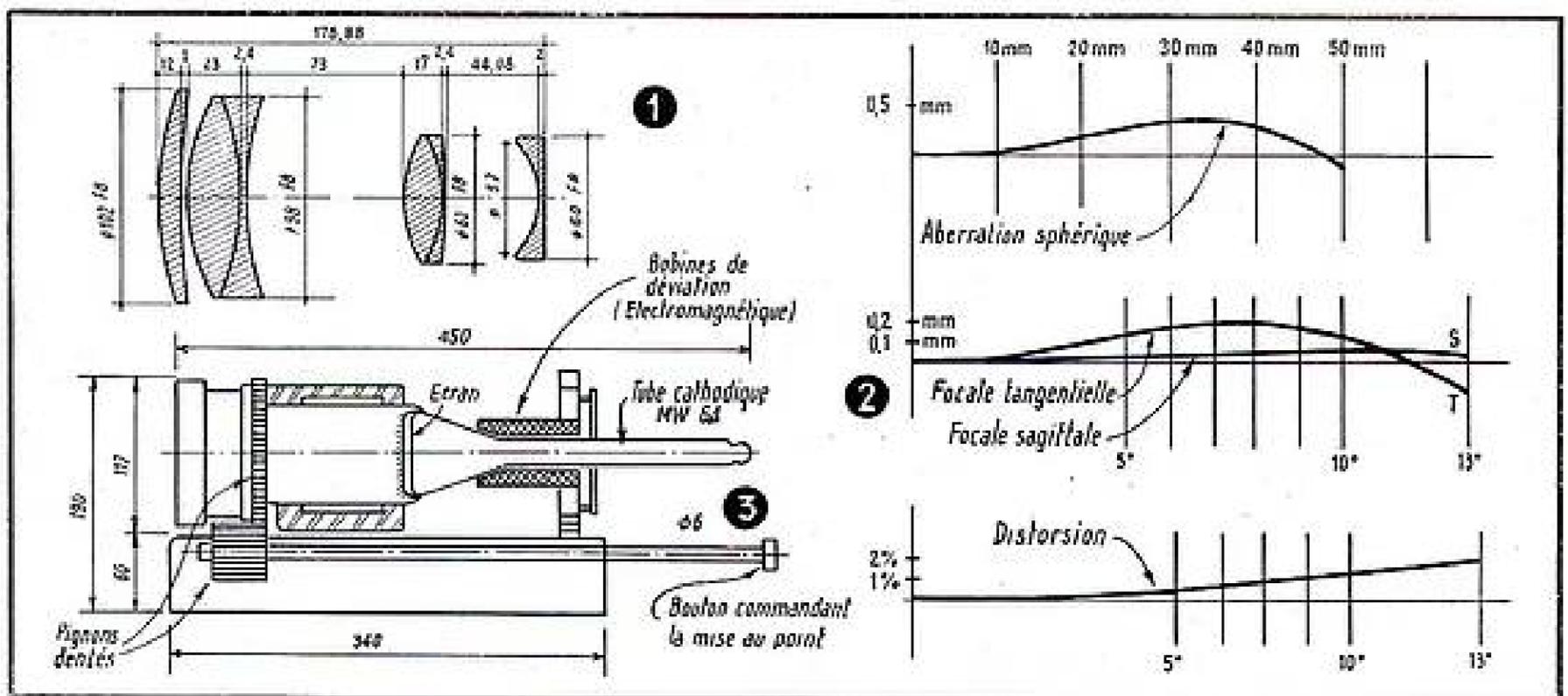


Fig. 1.—Dimensions du système optique.— Fig. 2.—Courbes caractéristiques.— Fig. 3.—Montage mécanique de l'optique et du tube, et système de réglage.

# RÉCEPTEUR

## HAUTE DÉFINITION

### A PROJECTION

de  
19,5 x 26

à  
90 x 120 cm

#### Sous une optique différente

Nous avons décrit, dans *TÉLÉVISION* d'octobre 1950, un récepteur 441 lignes pour la projection sur écran de 91 x 122 cm. Le système optique utilisé était pourvu d'une lame de correction de Schmidt, et l'image projetée à l'intérieur de la boîte optique par un jeu de miroirs.

Par sa construction même, ce système est prévu pour une distance et un format donnés. Il existe différents types de lames de correction, et il est nécessaire de monter sur l'ensemble optique la lame qui convient au format choisi et impose une distance objectif-écran. Cela n'est pas un inconvénient dans le cas d'une installation fixe, mais la mise en place et le réglage de l'appareil à chaque séance de télévision est assez ennuyeuse.

La réalisation que nous présentons aujourd'hui utilise comme système optique le Télécran que nos lecteurs ont pu voir au Salon de la Pièce Détachée.

Avec le Télécran, la distance objectif-écran peut varier dans de larges limites, puisque la commande de la mise au point permet d'obtenir des dimensions d'images s'étendant de 19,5 x 26 cm à 90 x 120 cm. La figure 1 représente la variation de la distance objectif-écran  $D$  en fonction du format de l'image projetée, soit de sa longueur  $L$ .

Il est bien évident que, comme dans le cas de la projection avec l'optique de Schmidt, la brillance est d'autant moins grande que les dimensions de l'image sont plus élevées, et quand on atteint une largeur d'image dépassant 40 cm, il est bon de réduire l'éclairage ambiant et même d'éteindre la lumière dans la pièce, ce que

l'on fait du reste dans une salle de conférences quand on projette des vues et lorsque dans une salle ou chez soi on fait une séance de cinéma.

Le MW6-2, ou son semblable à fond plat le MW6-1, permettent avec leurs 25 kV de tension d'anode, d'obtenir une brillance qui donne satisfaction aux spectateurs d'une petite salle.

#### Caractéristiques de l'optique

L'objectif a été étudié pour l'utilisation d'une image formée sur le fond plat du tube MW6-1. La distance focale est de 120 mm, l'ouverture atteint 1 : 1,2, ce qui lui confère une très grande luminosité.

L'aberration sphérique résiduelle ne dépasse pas 0,25 % de la distance focale de l'objectif, la planéité de l'image est pratiquement parfaite, et l'astigmatisme résiduel presque nul.

La distorsion à la périphérie du champ est au maximum de 2 %, donc absolument imperceptible.

#### Le récepteur

Nos lecteurs sont familiarisés avec ce genre de montage (fig. 9). Des récepteurs construits selon ces principes ont été maintes fois décrits, et la façon de les régler a été indiquée.

Mentionnons que les étages moyenne fréquence sont calés sur les fréquences suivantes :

$L_4$  : 31 MHz;  $L_5$  : 28,1 MHz;  $L_6$  : 38 MHz;  
 $L_7$  : 31 MHz;  $L_8$  : 28,1 MHz;  $L_9$  : 38 MHz;  
 $L_{10}$  : 31 MHz;  $L_{14}$  : 28,1 MHz;  $L_{15}$  : 28,1 MHz.

$L_1$  : 185 MHz;  $L_2$  : 175 MHz;  $L_3$  : 116 MHz.

Le condensateur ajustable placé entre masse et grille écran de la changeuse sera réglé à son minimum.

L'affaiblissement correspondant à la portuse image est de 6 décibels à 39,25 MHz, et il est supérieur à 30 décibels pour la portuse son. La bande passante, pour - 3 db côté son et - 6 db côté image, est d'environ 9,5 MHz.

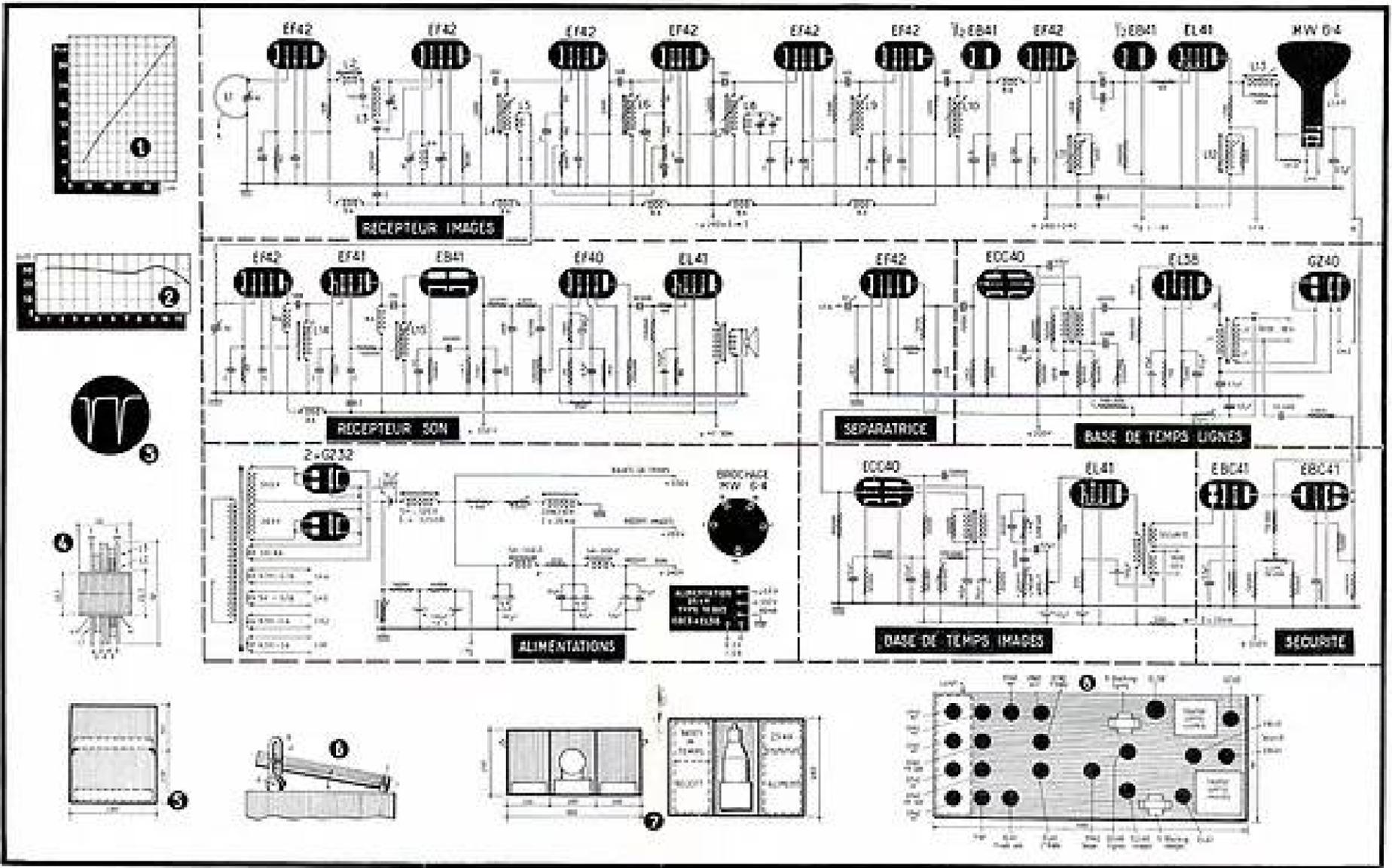
La fréquence intermédiaire a été choisie pour éviter des risques de moirage; l'expérience montre que ce choix est judicieux; le graphique proposé par A.V.J. Martin dans le numéro 138 de *TOUTE LA RADIO* fait ressortir une possibilité d'interférence pour les harmoniques de rang 5, 6 et 7 de la moyenne fréquence, ce qui n'est pas dangereux.

La prise son est faite à partir d'un circuit complé à la bobine plaque du tube changeur de fréquence; l'accord de ce circuit est fait sur une fréquence qui se trouve dans la bande côté son. La bobine  $L_5$  est enroulée sur le même mandrin que la bobine  $L_4$ , à 5 mm de celle-ci, et du côté opposé au noyau de réglage.

Ce mandrin est, contrairement à tous les autres, placé au-dessous de la platine. La bobine  $L_5$  a une de ses extrémités à la masse, et l'autre reliée à l'âme d'un petit morceau de coaxial qui l'amène à la grille du premier tube M.F. son; le condensateur d'accord est placé entre grille et masse de ce tube.

Un circuit absorbant  $L_3$  est disposé en bout du mandrin portant la bobine  $L_7$ ; il est réglé comme le précédent sur la fréquence intermédiaire son.

Le récepteur son est classique. Une moitié de la double diode EB41 est montée en



antiparasite. La lampe d'attaque basse-fréquence est une penthode EF40, spécialement étudiée pour cette fonction, où elle est très utile par ses propriétés anti-microphonique et la faible tension de ronflement qu'elle présente.

Son brochage diffère de celui des autres penthodes Rimlock en ce que la grille G<sub>1</sub> est sortie à l'emplacement habituel de la grille G<sub>2</sub> et réciproquement.

L'amplificateur vidéo-fréquence a été étudié pour atteindre un fort degré de contraste avec le tube MW6-4. L'amplification est de 30 fois, et la tension de sortie crête-crête peut atteindre 118 volts pour une distorsion inférieure à 10 %.

Le courant demandé par l'amplificateur est de l'ordre de 50 mA. Un essai a été fait sur signaux en créneaux à 25 Hz et à 150 kHz, essai qui a donné toute satisfaction.

La courbe de réponse relevée est représentée, pour la partie fréquences élevées, sur la figure 2.

La restitution de la composante continue est obtenue par l'élément disponible de la double diode EB41, dont l'autre sert à la détection; cet élément est monté dans le circuit grille, la polarisation est obtenue à partir d'une résistance insérée dans le conducteur négatif de l'alimentation générale; une double cellule assure l'élimination de la composante alternative.

De cette façon, la cathode EL41 est connectée à la masse, et l'on évite le déphasage sur les fréquences basses qu'amène un condensateur en parallèle sur la résistance de polarisation, placée entre cathode et masse, dont la valeur est faible pour l'EL41. On ne peut travailler sans ce condensateur car l'effet de contre-réaction introduit entraîne la nécessité d'une plus forte tension d'attaque que ne pourrait fournir la lampe précédente en raison de sa faible charge.

Le premier étage est corrigé, pour les fréquences élevées, par le circuit de cathode avec le condensateur de 100 pF, et par le circuit d'anode avec la bobine d'environ 14 microhenrys.

Les bobines de correction sont exécutées sur des mandrins du même type que ceux qui servent dans la partie M.F. du récepteur. Cette façon de procéder amène plus de facilités pour la mise au point de la bande passante de l'amplificateur.

## Séparation — Bases de temps

L'étage séparateur est équipé d'une penthode EF42 chargée seulement par 5.000 ohms. L'examen des tops de synchronisation à l'oscilloscope a conduit à l'adoption de cette faible charge et, étant donné le type de lampe utilisé, l'amplitude de ces tops est de l'ordre de 70 volts et leur forme, grâce à la faible charge, est très correcte.

La base de temps pour la déviation verticale est connue; le système de correction de linéarité permet, par le jeu combiné des deux potentiomètres réglés une fois pour toutes, marqués LIN, sur le schéma général, et du potentiomètre d'amplitude, d'obtenir un cercle parfait sur la mire transmise. Le transformateur de sortie est muni d'un enroulement qui permet d'appliquer un

taux de contre-réaction sur l'étage de sortie; il contribue aussi à l'obtention d'une linéarité parfaite.

L'étage blocking lignes est également connu de nos lecteurs. On remarque la présence, sur le circuit grille EL38, d'un condensateur de 1500 pF et d'un potentiomètre de 2.000 ohms.

Ce circuit sert à donner la forme correcte à la tension d'attaque de la lampe de puissance; l'oscillogramme de cette tension se rapproche, pour sa partie dirigée dans le sens positif d'un signal rectangulaire (fig. 3). Il est préférable de monter à cet endroit un potentiomètre qui demeurera dans le châssis plutôt que de rechercher une résistance fixe de valeur optimum. C'est à l'aide de ce potentiomètre qu'il est possible, par un réglage fin, d'obtenir une bonne linéarité et l'élimination de l'effet de rideau dans la partie gauche de l'image.

Le circuit « booster » est utilisé, bien que la tension d'alimentation de 350 volts, nécessaire à la source 25 kV, permette presque d'obtenir une amplitude correcte; l'emploi de ce circuit assure une excellente linéarité et une bonne réserve d'amplitude. On réglera celle-ci à l'aide d'une résistance bobinée vitrifiée de 2200 ohms à collier.

Le format de l'image sera ajusté pour que les coins soient perdus; on étend ainsi l'image dans les deux sens sur l'écran du tube, ce qui permet d'accroître la finesse des détails de la modulation.

## Circuits de sécurité

Si l'une des deux bases de temps vient à s'arrêter, le tube fonctionnant à lumière normale, l'écran est brûlé. Les circuits de sécurité ont pour mission d'accroître la différence de potentiel entre wehnelt et cathode du tube MW6-4 si l'une des bases de temps s'arrête.

Le fonctionnement de ce dispositif a été décrit dans le numéro 7 de cette revue: on redresse chaque tension de balayage et la tension continue obtenue commande la grille des triodes EBC41 dont la charge d'anode est commune. Ce sont les variations de tension recueillies aux bornes de cette charge qui commandent automatiquement le courant de fusible du tube.

Il est prudent, car une erreur est toujours possible, de vérifier, avant de connecter la tension à 25 kV, le bon fonctionnement des deux systèmes de sécurité, en plaçant un voltmètre entre cathode et Wehnelt, et en supprimant l'attaque de l'une puis de l'autre base de temps; l'accroissement de la tension pour l'arrêt d'une des bases de temps est de l'ordre d'une soixantaine de volts.

## Alimentations

La source 25 kV est fournie toute montée sur un châssis. Le transformateur d'alimentation est représenté sur le schéma général avec ses caractéristiques.

Le chauffage des récepteurs et celui des bases de temps et des tubes de la source

25 kV sont chacun fournis par un enroulement. Les fils de liaison peuvent ainsi être de moindre section, et les jonctions sont plus faciles; ces enroulements sont désignés par CH<sub>1</sub> et CH<sub>2</sub>.

La valve du booster est chauffée séparément; aucune précaution n'est à prendre au point de vue capacité, car cette lampe se trouve du côté froid du dispositif de balayage, et les ennuis rencontrés en haute impédance sont éliminés ici.

Notons que de grands soins doivent être apportés dans le montage du support de la valve du circuit booster; de fortes tensions de crête sont appliquées à l'anode, et on utilisera un support en stéatite monté sur un disque de bakélite, ou encore, on fixera la lampe par le ballon et raccordera les broches à des cosses fixées sur une couronne de bakélite par de petits fils souples de 15 à 20 millimètres, munis de cosses extraites d'un support de lampe.

## Transformateur de sortie lignes

Il est réalisé sur un circuit Ferroxcube, selon le procédé indiqué dans le numéro 9 de cette revue, page 268. Il faut utiliser des cosses et des rivets à tête arrondie, et faire des soudures bien rondes pour éviter les effluves.

L'imprégnation est faite dans de la cire KR — HF.

La figure 4 montre la réalisation de la bobine: joues en bakélite de 2 mm, tube de carton bakélisé dont le diamètre intérieur s'inscrit sur le noyau carré, bobinage rangé, L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> enroulé en sens inverse par rapport à L<sub>1</sub> qui est constitué par 400 spires, fil deux couches soie 20/100. Pour L<sub>2</sub>, il faut 85 spires 45/100 émail et soie, et pour L<sub>3</sub>, 160 spires 20/100 deux couches soie. Les points marqués m et n se rapportent au schéma général, les points froids des enroulements sont donc du côté du noyau.

## Réalisation mécanique

La photographie montre l'appareil tel qu'il a été réalisé.

Le coffret a les dimensions d'un gros oscilloscope, l'alimentation est montée sur un châssis qui repose sur le fond du coffret avec les récepteurs. A mi-hauteur, des cornières fixées sur les parois latérales supportent le châssis bases de temps. La figure 5 représente une vue arrière du coffret, les châssis en place; la longueur de ce coffret est de 44 cm.

Il faut prévoir une abondante aération par des ouvertures découpées sur tout le pourtour; une large ouverture sera ménagée sur le dessus et l'on fera un devant démontable fixé seulement par des crans, ou bien offrant la possibilité d'être rabattu lors de la mise en marche pour une longue séance.

Le panneau arrière sera pourvu de deux fenêtres rectangulaires à hauteur des châssis, pour permettre l'accès aux boutons de réglage; elles contribueront aussi à la ventilation. Sur le panneau, au-dessus et au-dessous des boutons, seront peintes en

blanc les indications se rapportant aux différents réglages, aux prises d'antenne et de haut-parleur.

L'ensemble Télécran comprend : l'objectif, le système de réglage, et un petit châssis sur lequel est monté le tout. Ce châssis a été fixé sur le sommet du coffret, pour sa partie arrière par une tige d'acier  $t$  de 5 mm qui pénètre dans deux colonnettes  $c$  solidaires du coffret (fig. 6). Elle y est bloquée par deux vis de serrage latérales. Le châssis pivote librement autour de la tige.

Dans la partie avant, sur les deux côtés se trouvent deux vis qui coulisent dans des glissières  $g$  articulées à leurs bases sur deux axes  $e$  maintenus dans des équerres fixées sur le coffret. Des écrous à oreille  $o$  permettent d'immobiliser les vis au niveau choisi dans les glissières.

A l'aide de ce dispositif, on peut incliner l'objectif de façon, en cas de nécessité, à travailler sur un écran surélevé qu'on inclinera légèrement sur la verticale.

Une autre solution peut être envisagée pour rendre l'appareil plus facilement transportable; on peut monter l'alimentation dans un coffret séparé qu'on déposera, par exemple, sur une tablette, sous la table portant l'ensemble. Cette forme de réalisation présente aussi l'avantage d'être moins haute; ainsi, les spectateurs placés derrière l'appareil seront moins gênés pour voir l'image sur un écran relativement bas.

Dans ce cas, le coffret aura les dimensions approximatives suivantes : longueur 480, largeur 300, hauteur 230 mm.

L'alimentation sera renfermée dans un coffret en tôle largement aéré, muni d'une poignée; ses dimensions seront :  $370 \times 200 \times 200$  mm.

Un cordon d'un mètre reliera le coffret au récepteur et aux bases de temps. Il faut utiliser du fil de forte section pour les conducteurs de chauffage; le transformateur étant pourvu de deux enroulements 6,3 V-5 A, on établira deux lignes de chauffage. On se souviendra des chiffres suivants : un fil de cuivre de 10/10 a une résistance de 0,021 ohms au mètre, deux mètres font 0,042 ohms et, avec 5 ampères, la chute de tension serait de 0,21 volts. Avec du fil de 20/10, la valeur est seulement de 0,055 volts, ce qui est acceptable. La jonction filament-moins haute tension sera faite dans le récepteur, le moins sera amené par un fil séparé.

Une autre possibilité s'offre encore, elle est indiquée figure 7.

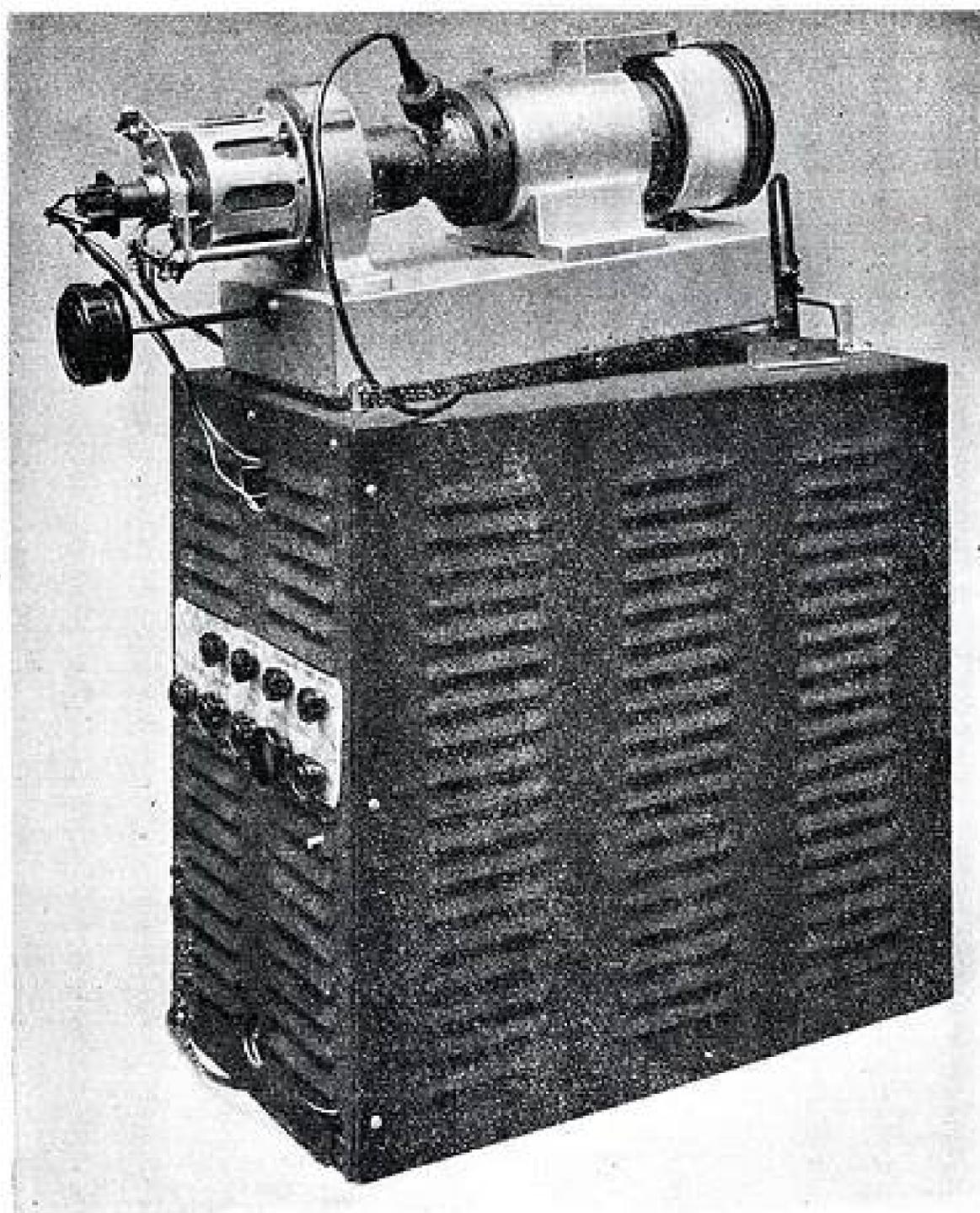
L'objectif est au centre d'un coffret à trois compartiments. L'alimentation est à droite et, dans le casier de gauche, est logé le châssis portant les récepteurs et les bases de temps.

Des poignées sont prévues pour le transport.

Comme dans les autres réalisations, des ouvertures sont aménagées pour assurer une parfaite ventilation.

Par sa position, l'objectif subira moins ici le dégagement de chaleur que produisent l'alimentation et les lampes. Le panneau avant et le panneau arrière du casier central seront montés sur charnières pour pouvoir être abattus pendant le fonctionnement.

La figure 8 indique la disposition des



Aspect du récepteur complet. L'ensemble optique employé était un modèle d'étude; la présentation définitive est celle de notre photographie de couverture.

différents éléments sur le châssis. Les récepteurs seront montés dans un espace restreint, les quatre premiers étages protégés par un capot, les bobinages situés sous le châssis. Il faut éviter tout rayonnement de ces circuits sur les étages M.F. son situés à proximité, et dont la succession s'opère dans le sens de gain accru favorable à l'accrochage.

Le capot a une longueur de 180 mm, sa longueur est de 45 mm ainsi que sa hauteur; des trous sont percés dans la base, au niveau des condensateurs ajustables; le réglage des noyaux se fera par le dessus du châssis. Un tel capot a été décrit dans cette revue du mois d'octobre.

Il peut être nécessaire de placer une cloison en tôle parallèlement à l'axe EB11-EL41 vidéo-fréquence, à l'aplomb de la mi-distance entre le dernier tube M.F. et la diode de détection.

Un large espace est laissé libre pour le montage des bases de temps à bonne distance des récepteurs.

Deux solutions sont possibles pour la réalisation du châssis : la plus simple consiste à le construire en tôle étamée de 10/10, mais, pour une longueur aussi importante, la rigidité peut être jugée insuffisante; la seconde solution consiste en ceci : faire un châssis en tôle de 15/10, découper une ouverture sur laquelle viendra la platine en tôle étamée de 8 ou 10/10, sur laquelle sont montés les récepteurs.

On peut faire de bonnes soudures sur de la tôle étamée de 10/10; pour du 15/10, il faudrait un gros fer, peu pratique pour le câblage d'éléments miniatures.

Le châssis alimentation est réalisé selon les procédés classiques; la source 25 kV sera logée à l'arrière du casier. A propos de cette source, signalons qu'il est parfois difficile d'enfoncer la collerette du tube à rayons cathodiques dans le capuchon de caoutchouc qui termine le cordon; un peu de graisse facilite la pose de ce capuchon.

Dans le plan du châssis d'alimentation, il faudra prévoir le transformateur en un

endroit voisin de l'axe transversal de l'appareil, pour assurer au mieux son équilibrage.

## Écrans

Un bon écran pour la projection en 819 lignes est difficile à trouver, car c'est le grain des écrans qui amène un manque de détails dans l'image.

Les meilleurs résultats ont été obtenus sur de la feuille de rhodoïd de 3/10 mm d'épaisseur, polie sur une face, dépolie sur l'autre. On utilise cette matière pour la confection d'abat-jours. On vend, aux rayons de dessin de certaines papeteries, du kodatrace, composition analogue qui donne aussi d'excellents résultats. Le meilleur écran pour le travail par réflexion mis à ce jour à notre disposition, était fait d'une plaque de contreplaqué poncé et aluminisé lisse, mais sa finesse n'atteint pas celle du rhodoïd.

## Éléments spéciaux

Matériel Transco.

Objectif TÉLÉCRAN;

= C condensateur céramique 1500 pF;

Transformateur blocking images n° 10.850;

Transformateurs blocking lignes n° 10.880/01;

Transformateur sortie images n° 10.870/01;

Alimentation 25 kV type 10.930/29;  
Bobine de concentration A 3111-19;  
Bloc de déviation A 3110-79;  
Circuit Ferroxcube U n° 100.096;  
Condensateurs ajustables 7864;  
Condensateurs ajustables 10.920;  
Résistance bobinée 2.200 ohms vitrifiée 48 518 10/2K24.

Bobinages.

L<sub>1</sub> = 1 spire, fil nu 12/10,  $\varnothing$  = 15 mm, prise à environ 1/3;

L<sub>2</sub> = 3 spires, 30/100 deux couches soie jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

L<sub>3</sub> = 3 spires 10/10 nu, L = 15 mm,  $\varnothing$  = 10mm, prise médiane;

L<sub>4</sub> = 10 spires 3/10, deux couches soie jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

L<sub>5</sub> = 5 spires 3/10, deux couches soie jointives,  $\varnothing$  = 8 mm à 5 mm de L<sub>4</sub>;

L<sub>6</sub> = 10 spires 3/10, deux couches soie jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

L<sub>7</sub> = 10 spires 3/10, deux couches soie jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

L<sub>8</sub> = 8 spires 3/10, deux couches jointives,  $\varnothing$  = 8 mm; à 8 mm de L<sub>7</sub>;

L<sub>9</sub> = 10 spires 3/10, deux couches jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

L<sub>10</sub> = 14 spires 3/10, deux couches soie jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

L<sub>11</sub> = 20 spires 10/100 émail jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

L<sub>12</sub> = 35 spires 10/100 émail jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

L<sub>13</sub> = 35 spires 10/100 émail jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

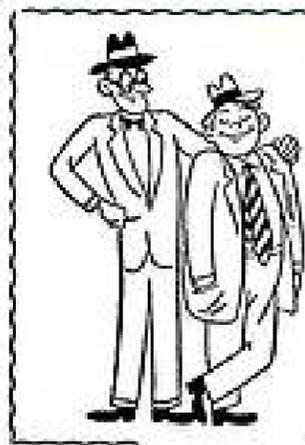
L<sub>14</sub> = 20 spires 3/10 deux couches soie jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

L<sub>15</sub> = 23 spires 3/10 deux couches soie jointives,  $\varnothing$  = 8 mm;

B.A. = 100 spires 10/100 émail jointives,  $\varnothing$  = 4,5 mm, 14 microhenrys;

Bobine entre cathode changeuse et masse : 8 spires 30/100;  $\varnothing$  = 5 mm., longueur 10 mm.

R. GONDROY



## Curiosus et Ignotus

se promènent de par le monde...

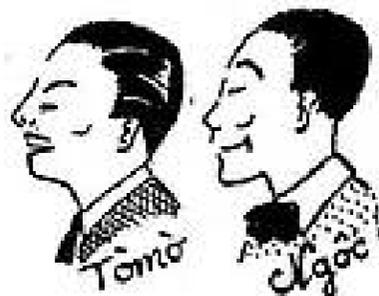
Encore que la publication de LA TÉLÉVISION?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE ! ne soit pas achevée dans notre Revue, plusieurs éditeurs de divers pays se sont d'ores et déjà assurés les droits de traduction de cette série d'articles, qui paraîtra ultérieurement sous la forme de volume, comme ce fut le cas de LA RADIO?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE!

C'est ainsi que notre excellent confrère allemand « Radio Mentor », dirigé par Walter Regellen, a commencé, dès à présent, à publier en forme de feuilleton la traduction de LA TÉLÉVISION?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE! Curiosus et Ignotus ont changé de nom et sont devenus Men et Tor. Curieuse coïncidence : ces deux noms accouplés forment le titre de notre confrère... Dans cette traduction, les dessins de notre ami Guillac sont remplacés par d'autres, également fort savoureux. A titre d'exemple, nous reproduisons, ici, l'aspect de Curiosus et d'Ignotus devenus Men et Tor.

Notons d'ailleurs que ces deux personnages éminemment sympathiques ont dû déjà changer une fois d'aspect lorsque LA RADIO?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE! fut traduit et publié en vietnamien. Pour les lecteurs d'Indochine, il a fallu conférer à

nos deux amis des traits tout à fait asiatiques.

Lorsque LA TÉLÉVISION?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE! sera achevée, cet ouvrage paraîtra sous forme de volume non seulement dans son original français, mais aussi en allemand, publié par « Radio Mentor », en hollandais, aux Éditions « Kluwer », à



Devenir, en espagnol, aux Éditions « Arbo » à Buenos-Aires, et en italien. Des demandes ont été également faites pour des traductions en d'autres langues. C'est dire que les causeries, dont nos lecteurs ont actuellement la primeur, se préparent à faire le tour du monde en expliquant aux techniciens de tous les pays, combien, au fond, la télévision est simple.

## OPÉRA 51

Nous avons répondu individuellement à tous les lecteurs qui nous ont écrit au sujet de cet excellent récepteur dont le succès s'affirme tous les jours. Cependant, la répétition de certaines questions nous incite à penser qu'elles peuvent présenter un intérêt général, et nous publions les renseignements demandés.

Les bobines d'arrêt d'anode et de filament sont réalisées, selon la technique décrite maintes fois dans ces pages, en enroulant autant de spires jointives qu'on le peut sur des résistances miniatures 1/4 de watt de 30.000 ohms au minimum. Le fil utilisé sera du 10/100 émaillé pour les anodes et du 30/100 émaillé pour les filaments. On l'arrêtera en le soudant aux deux fils de la résistance, qui serviront de fils de connexion. La résistance shunte la bobine d'arrêt, ce qui est sans importance si sa valeur est assez élevée.

Enfin, il est préférable de retourner au + H.T., et non pas à la masse comme indiqué sur le schéma, le potentiomètre de fréquence verticale, placé à la base de l'enroulement de grille du transformateur de blocking images.

## COMMUNIQUÉ

L'Amicale des anciens élèves de l'école de radioélectricité et télévision O.R.T. à Montreuil, rappelle aux industriels qu'elle est à leur entière disposition pour leur procurer rapidement les techniciens de tous grades dont ils peuvent avoir besoin en radio, électronique ou télévision. S'adresser École O.R.T., 43, rue Raspail à Montreuil (Métro Robespierre).

Dans la précédente causerie, Curiosus et Ignotus ont examiné les divers étages que traverse successivement le signal capté par l'antenne avant de parvenir au détecteur.

Cette méthodique exploration se poursuit, aujourd'hui, par l'étude du détecteur et de l'amplificateur de vidéo-fréquence. Chemin faisant, nos deux amis mettent en évidence le rôle néfaste des capacités parasites qui n'opposent qu'une faible résistance aux fréquences élevées.

De même que dans les étages H.F. et M.F., on est, ici encore, amené à sacrifier le gain pour assurer une courbe de réponse convenable. Celle-ci peut, d'ailleurs, être sensiblement améliorée grâce à l'emploi de circuits de compensation.

Mais que devient dans tout cela la composante continue ? On en parlera la prochaine fois...



## TREIZIÈME CAUSERIE

### DE LA H.F. AU TUBE CATHODIQUE

#### Sur les chemins de montagne

IGNOTUS. — De temps à autre, nos entretiens me font penser à des promenades sur des routes de montagne.

CURIOSUS. — Est-ce parce que les difficultés du raisonnement vous rappellent les périlleux exploits des alpinistes ?

IG. — Non, ce n'est pas du tout à cela que je fais allusion, mais vous connaissez ces chemins en lacets qui grimpent lentement au flanc des montagnes et où l'on a toujours l'impression de repasser par les mêmes endroits, alors qu'en réalité on s'élève sans cesse. Eh bien, j'ai par moments la sensation de repasser mon cours de radio, tant les notions que nous examinons sont, si je peux dire, « parallèles » à celles de la radioélectricité. N'avons-nous pas, la dernière fois, parlé de l'amplification H. F. et M. F. et du changement de fréquence ?

CUR. — Si je dois adopter votre comparaison, j'irai plus loin encore en disant que, au fur et à mesure qu'on s'élève, le paysage que l'on découvre change d'aspect, devient plus vaste. Et quand nous étudions la constitution des divers étages d'un téléviseur, nous avons affaire à des conditions de fonctionnement autrement ardues qu'en radio, puisque le signal porté, comme l'onde porteuse, à des fréquences bien supérieures.

IG. — Sans vouloir jouer aux prophètes, je devine que nous allons nous engager maintenant dans ces tronçons de chemin que les panneaux de signalisation routière appellent « Détection » et « Amplification B. F. ».

CUR. — Certes, nous commencerons notre causerie d'aujourd'hui par le problème de la détection. En effet, après avoir convenablement amplifié en haute, et, éventuellement, en moyenne fréquence le signal capté par l'antenne, il est temps de dégager la modulation qu'il a transportée. Il ne faut pas perdre de vue le fait que le rôle de la H. F. est auxiliaire : c'est un moyen de transport... très rapide, mais rien de plus. Comme on charge un colis dans un camion pour, une fois arrivé à destination, l'en décharger, on incorpore, dans l'émetteur, la vidéo-fréquence dans le courant porteur H. F.

Maintenant, le moment est venu de l'en extraire, et telle est la tâche de la détection.

IG. — Et ensuite notre signal détecté sera, je suppose, amplifié en B. F.

CUR. — Il est pour le moins abusif d'appeler « basse fréquence » le signal vidéo qui se compose de toute une bande de fréquences allant de zéro à plusieurs millions de périodes par seconde. Aussi sera-t-il plus correct de parler de l'amplificateur V. F. (à vidéo-fréquence).

#### Question de polarité

IG. — Vous avez entièrement raison. Mais n'anticipons pas et, si vous voulez bien, commençons par la détection. Je suppose que nous pouvons, en télévision, utiliser les mêmes modes de détection qu'en radio, c'est-à-dire détection par cristal, par diode ou par une lampe à trois électrodes ou plus, et cela en détection « par la grille » ou « par la plaque ».

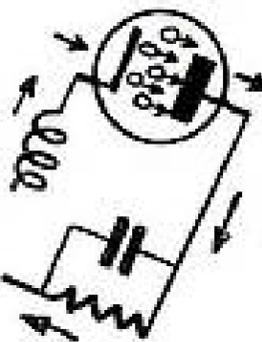
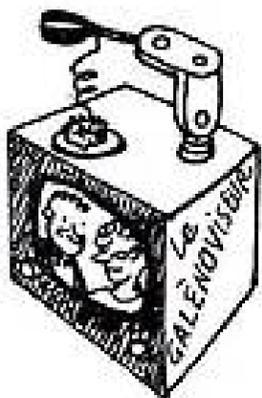
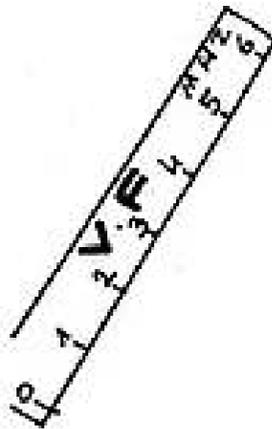
CUR. — Rien ne s'y oppose. Cependant, le plus souvent on utilise la diode, plus rarement la détection par courbure de la caractéristique anodique. On remplace parfois la diode par un détecteur à cristal qui, grâce à sa faible capacité et à sa résistance peu élevée, se prête à la détection des fréquences élevées et, à ce titre, est couramment utilisé dans les radars à microondes.

IG. — Est-ce que le schéma du détecteur à diode diffère en télévision de celui employé en radio.

CUR. — Nullement. Voyez vous même. Les tensions H. F. (ou M. F.) du circuit oscillant que forme le bobinage L avec sa capacité répartie, sont appliquées à la diode branchée en série avec le circuit d'utilisation RC. Les alternances négatives du courant ne passent pas, car la diode leur oppose son sens interdit anode-cathode. Par contre, les alternances positives passent dans le sens des flèches (sens du mouvement des électrons) et...

IG. — Excusez-moi, mais qu'appellez-vous en l'occurrence alternances positives et négatives ?

CUR. — J'appelle alternance positive celle qui fait passer le courant dans le sens des flèches en créant dans la résistance R une chute de tension qui rend positive son extrémité supérieure. C'est



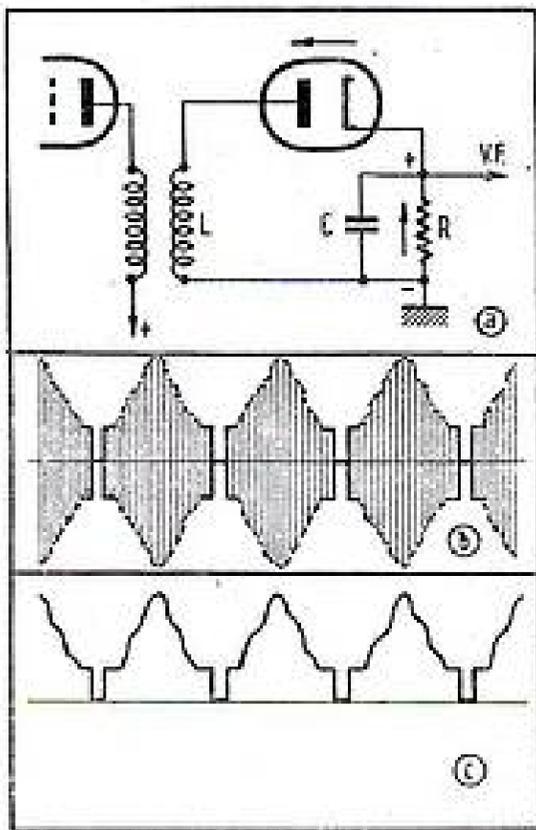
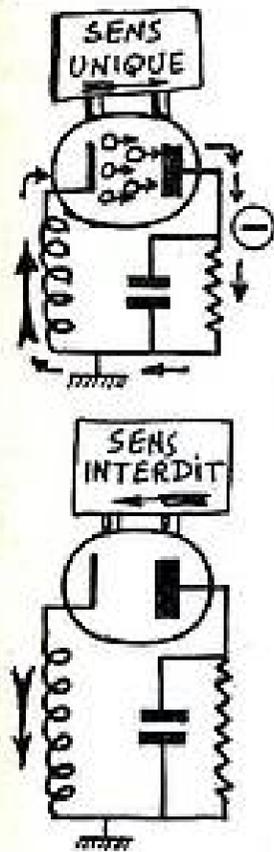


Fig. 1 (à gauche). — Détection à polarité positive. — En a) le schéma. En b) signal H.F. avant détection. En c) tension détectée.

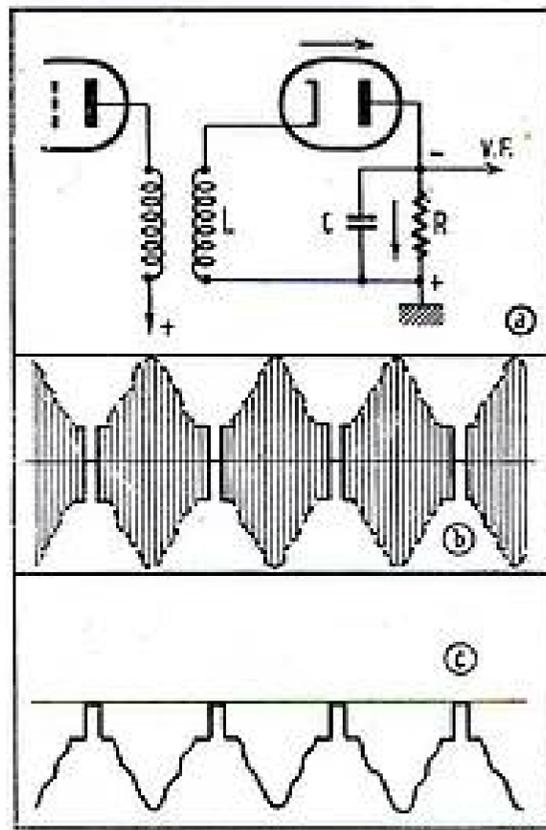
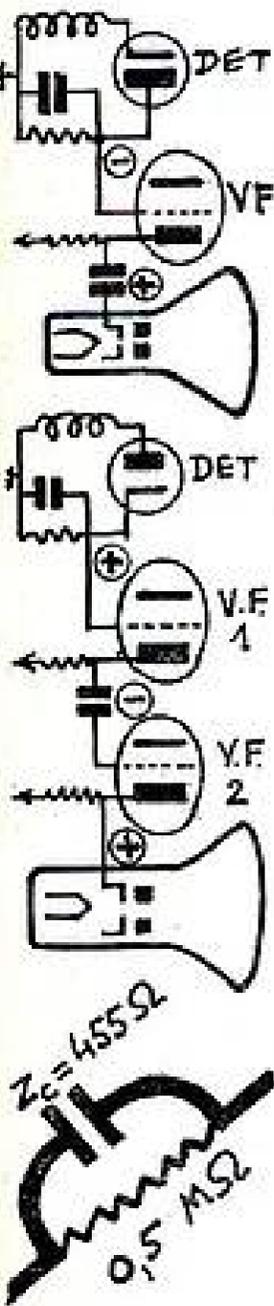
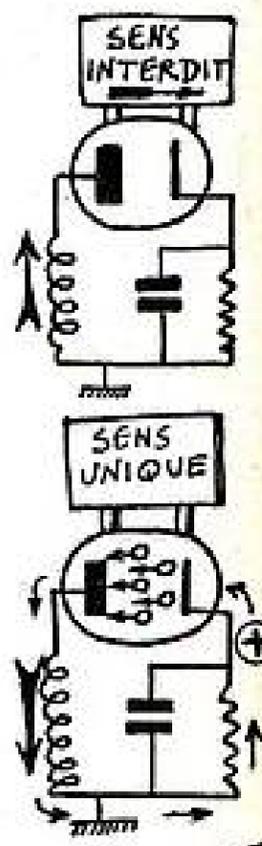


Fig. 2 (à droite). — Détection à polarité négative. Dans les deux schémas les flèches montrent le sens du courant électronique.



en ce point que nous prélevons les tensions détectées qui seront appliquées à l'amplificateur V. F.

Ic. — Par conséquent, si nous représentons graphiquement le courant H. F. (ou M. F.) modulé, notre détecteur efface tout ce qui est sous l'axe horizontal et ne laisse subsister que les alternances positives qui, d'ailleurs, perdent leur individualité et, grâce à l'action accumulative du condensateur C, se confondent pour donner lieu à la tension V. F.

Cur. — Je constate avec satisfaction que vous n'avez rien oublié de ce que naguère je vous ai exposé sur la radio. Notez maintenant qu'au lieu de laisser passer les alternances positives, on peut ouvrir la voie aux seules alternances négatives. Il suffit pour cela de monter la diode dans le sens inverse.

Ic. — Ce serait une folie ! Car, à ce moment, les maxima du courant de vidéo-fréquence, qui correspondent aux plus grandes luminosités de l'image, seraient, dans la tension détectée, traduits par les valeurs les plus négatives. Une telle tension appliquée au wehnelt du tube cathodique inscrivirait donc une image où les blancs seraient remplacés par des noirs et inversement. Nous aurions... mais oui, ce serait une image négative !

Cur. — Votre raisonnement est impeccable. Et si l'on applique directement au wehnelt la tension détectée, il faut utiliser le montage à détection positive. Mais le plus souvent, entre le détecteur et le tube cathodique, on interpose un ou deux étages V. F., car la tension détectée n'est que de quelques volts et ne suffit pas pour moduler à fond le tube cathodique en variant la brillance du spot entre le noir et le blanc le plus éclatant. Or, un étage amplificateur inverse la phase des tensions : une impulsion positive appliquée à la grille détermine sur l'anode une diminution de la tension et inversement.

Ic. — Je devine la suite. Dans ces conditions, avec un étage V. F. placé à la suite d'un détecteur positif, nous trouverions sur le wehnelt des tensions inversées, donc négatives. Par conséquent, c'est le montage à détection négative qu'il conviendrait d'utiliser avec un étage V. F. Mais avec deux, il faudra revenir à la détection positive.

Cur. — C'est juste. Il faut pourtant remarquer qu'il est possible d'appliquer les tensions V. F. non pas au wehnelt, mais à la cathode du tube cathodique, en maintenant le wehnelt à un potentiel négatif fixe. De la sorte, plutôt que de rendre le wehnelt plus ou moins positif par rapport à la cathode, on rend celle-ci plus ou moins négative par rapport au wehnelt.

Ic. — Dans ce cas, il faut procéder de la manière opposée à celle qu'on adopte en appliquant la V. F. au wehnelt. Autrement dit, avec un seul étage V. F., nous utiliserons la détection positive ; avec deux étages ou bien sans aucune amplification V. F., il faudra recourir à la détection négative. Voilà des situations pour le moins paradoxales : pour que l'image soit positive, on doit utiliser tantôt une détection positive, tantôt une détection négative !...

### Chute des valeurs

Cur. — Ne jouez pas sur les mots, Ignotus. Essayez plutôt de préciser les valeurs du condensateur C et de la résistance R de détection.

Ic. — Je pense que les valeurs classiques de 100 picofarads et de 0,5 mégohm utilisées dans tous les récepteurs de radio conviendront également en télévision.

Cur. — Je ne partage point votre façon de penser. Songez que le courant détecté atteint des fréquences de plusieurs mégahertz. Pouvez-vous calculer la capacitance que votre petit condensateur de 100 pF oppose à un courant de 3,5 MHz par exemple ?

Ic. — Laissez-moi faire... Voyons... j'obtiens 455 ohms. Est-ce possible ?

Cur. — Cela doit être juste. Voici donc un condensateur qui n'oppose que 455 ohms aux fréquences élevées du courant détecté. Que valent ces 455 ohms en comparaison avec le demi-mégohm de la résistance R ?

Ic. — Évidemment, celle-ci se trouve tout à fait court-circuitée par le condensateur. De la sorte, aucune tension n'apparaîtra aux bornes de R et ne sera donc transmise à l'amplificateur V. F.

Cur. — Conclusion trop précipitée, mon ami. Car les fréquences peu élevées du signal vidéo seront détectées sans atténuation notable. L'atténuation des fréquences élevées se manifestera donc



par un manque de détails nets dans l'image, du moins dans le sens de l'exploration des lignes. Nous aurons une image floue, comme cela se produira chaque fois que, pour une cause quelconque, la bande de fréquences vidéo transmises sera rétrécie.

Ig. — Que faut-il donc faire? Doit-on réduire considérablement la capacité de C pour que, même aux fréquences élevées, sa capacitance demeure suffisamment grande?

Cur. — Cette solution s'impose. On ne peut toutefois pas aller trop loin dans cette voie, car la valeur de C doit rester nettement supérieure à la capacité cathode-anode de la diode, pour que la majeure part de la tension détectée apparaisse aux bornes de C et de R. On utilise donc une capacité d'une vingtaine de picofarads. Et encore, compte tenu des capacités parasites, un condensateur d'une dizaine de picofarads suffit. Parfois on l'omet purement et simplement, laissant aux capacités parasites le soin d'en assumer la tâche.

Ig. — C'est évidemment plus économique. Mais il me semble que même avec 20 pF la capacitance sera encore trop faible (2.275 ohms à 3.5 MHz) en comparaison avec R.

Cur. — Aussi faut-il également réduire fortement la valeur de cette résistance qui n'aura que de 2.000 à 4.000 ohms.

Ig. — Je suppose qu'avec une résistance de charge aussi réduite le rendement de la détection est loin d'être brillant.

Cur. — Certes, nous sommes loin d'y recueillir, comme en radio, 90 % de la tension détectée. Mais en utilisant des diodes spécialement conçues pour la télévision et qui ont à la fois une faible capacité cathode-anode et une faible résistance interne, on parvient à recueillir sur R une bonne moitié de la tension détectée.

Ig. — En somme, notre détecteur à le même schéma, mais des valeurs beaucoup plus faibles qu'en radio?

Cur. — Parfaitement. En outre, bien plus fréquemment qu'en radio, on le fait suivre d'un filtre

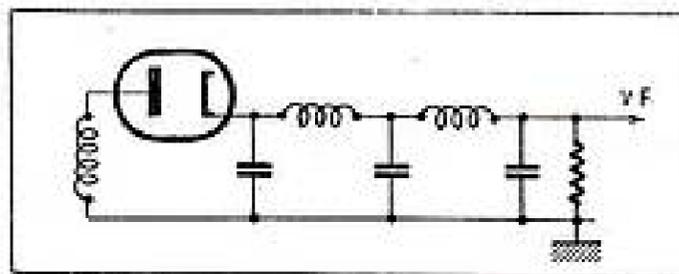


Fig. 4 — Filtre passe-bas éliminant la composante H.F. dans la tension détectée.

passé-bas ayant pour but d'éliminer les composantes résiduelles H. F. ou M. F.

Ig. — Le filtre que vous avez dessiné ressemble étrangement aux filtres d'alimentation pour la haute tension.

Cur. — Rien d'étonnant à cela, Ignotus. Puisque, dans les deux cas, il s'agit d'éliminer une composante de fréquence plus élevée que le courant que l'on désire laisser passer. A cette composante, les bobinages opposent leur inductance (qui croît avec la fréquence); et les condensateurs (dont la capacité diminue quand la fréquence augmente) offrent des voies faciles de dérivation.

Ig. — Puisque le filtre ressemble à celui utilisé pour l'alimentation classique en haute tension, ne pourrait-on pas, pour la détection même, utiliser le schéma du redresseur à deux alternances en faisant travailler à tour de rôle deux diodes?

Cur. — Votre idée est parfaitement réalisable, et, à condition d'avoir à l'entrée un transformateur bien approprié, le rendement de la détection sera,

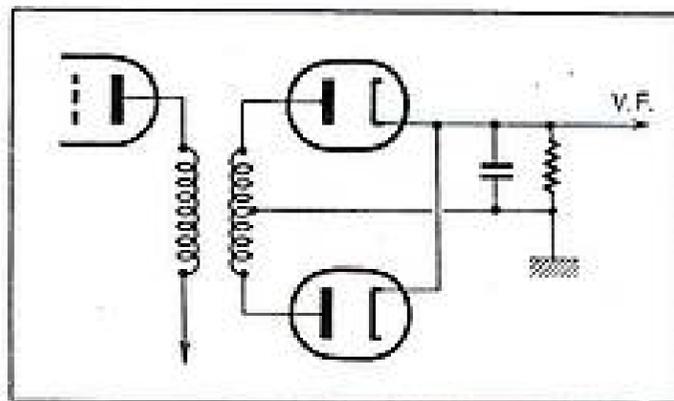


Fig. 3 — Détection des deux alternances par deux diodes en montage symétrique.

avec ce montage, supérieur à celui des redresseurs à une seule alternance. De plus, le filtrage sera plus facile.

### V.F. n'est pas B.F.

Ig. — Maintenant que nous avons enfin dégagé, grâce au détecteur, la composante V. F., il ne reste qu'à l'amplifier. Je suppose que cela se passe dans les mêmes conditions que pour la B. F. des récepteurs de radio, avec toutefois cette différence que la gamme des fréquences à amplifier atteint plusieurs millions de périodes par seconde. Je pense que pour de telles fréquences les capacités parasites doivent créer de sérieuses difficultés.

Cur. — Et vous ne vous trompez pas. Mais la différence avec la B. F. ne se borne pas au problème de l'amplification d'une très large bande de fréquences. Il y a, fort heureusement, deux autres points particuliers qui rendent la solution moins ardue. Tout d'abord, nous n'avons besoin, à la sortie de notre amplificateur, que d'une tension appliquée au wehnelt du tube cathodique et non d'une puissance à fournir à un haut-parleur.

Ig. — En somme, ici nous fabriquons des volts et non des watts. J'aime autant cela, car les calculs sont certainement plus faciles. Et quel est l'autre particularité de l'amplificateur V. F.?

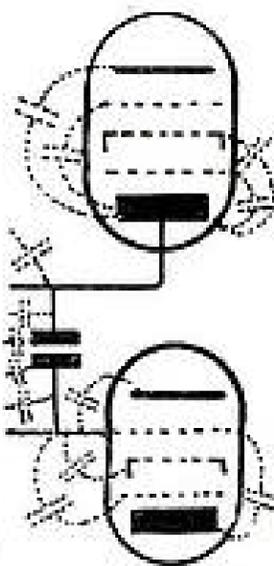
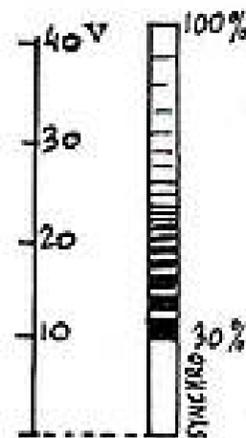
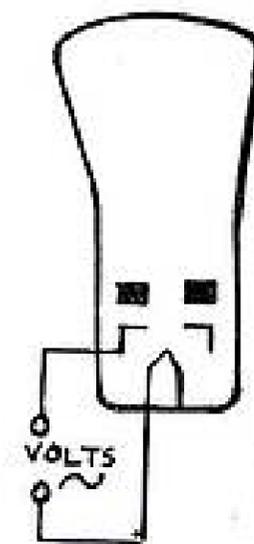
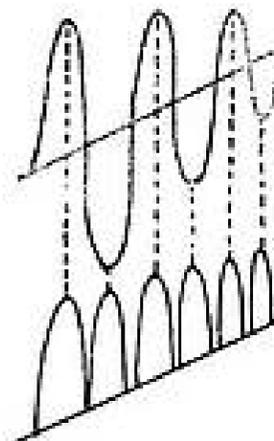
Cur. — Le fait que nous avons besoin d'un gain plutôt modique. Pour moduler à fond la brillance du spot, une variation de tension d'une vingtaine ou d'une trentaine de volts suffit généralement. Je parle bien entendu des valeurs comprises entre 30 % et 100 % de la tension maximum. Or, à la sortie du détecteur, on dispose déjà d'une tension de l'ordre du volt. Aussi, en dépit des conditions défavorables où il fonctionne et qui tendent à en réduire le gain, un seul étage V. F. suffit dans la plupart des montages. Et cela simplifie bien des problèmes. Cependant deux étages sont quelquefois utilisés.

Ig. — Je suppose que, comme dans le cas de la détection, les ennuis sont dus au comportement des capacités aux fréquences élevées.

Cur. — Bien entendu. Dans notre amplificateur V. F., nous utilisons le classique montage à liaison par résistance. Or, en dérivation sur cette résistance de charge R il existe une capacité parasite C d'une trentaine de picofarads qui se compose de plusieurs capacités.

Ig. — Je vois lesquelles : la capacité entre l'anode et les autres électrodes et les capacités du câblage.

Cur. — Vous oubliez encore la capacité entre le wehnelt et la cathode au cas où la tension de sortie de notre étage est appliquée au tube cathodique, ou bien la capacité grille-cathode de l'amplificatrice suivante dans le cas où il s'agit du premier étage d'un amplificateur V. F. à deux étages.



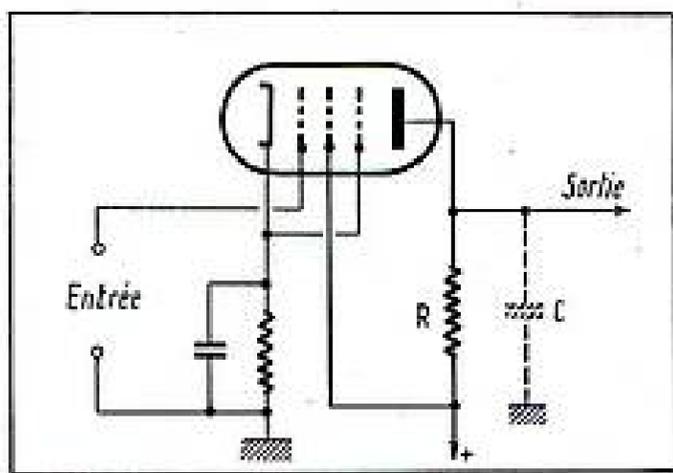


Fig. 5. — Schéma fondamental d'un étage amplificateur à liaison par résistance.

IC. — Évidemment, avec toutes ces capacités parasites, à 3,5 MHz, leur ensemble offrira au courant anodique une capacité de moins de 2.000 ohms. Si nous utilisons une résistance de charge R de 100.000 ohms, comme en radio, toutes les composantes de fréquences élevées vont passer par cette sorte de court-circuit capacitif, et le gain sera, pour elles, presque nul. Nous perdrons donc toutes les aiguës... pardon! tous les détails de l'image.

CUR. — Puisque vous avez si bien su analyser les causes du mal, vous n'aurez pas de peine à préconiser le remède.

IC. — Hélas, c'est encore un sacrifice qu'il faut consentir sans doute. Il faudra réduire très fortement la valeur de la résistance de charge R de manière à la rendre, aux fréquences les plus élevées, comparable à la capacité de C. Évidemment, avec R de l'ordre de 2.000 ohms, le gain sera bien faible. Et avec une résistance aussi faible, il faudra un courant anodique important pour développer la tension nécessaire. C'est dire que la lampe devra fournir des watts.

CUR. — Tout cela est exact. Et, de même que dans le cas de l'amplification H. F. ou M. F., nous avons ici encore tout intérêt à utiliser une penthode à pente aussi élevée que possible, qui sera souvent une lampe de puissance. Car le gain est, dans ce cas, pratiquement égal au produit de la pente par la résistance de charge.

IC. — En somme, la télévision est basée sur un gaspillage à tous les étages. On prend les tubes les plus remarquables et l'on n'utilise qu'une faible fraction de leur pouvoir amplificateur, soit en amortissant les circuits oscillants, ce qui en diminue l'impédance, soit en réduisant les valeurs d'autres résistances de charge. Quelle triste époque!...

CUR. — Ne vous lamentez pas, Ignotus, puisque malgré tout les téléviseurs fonctionnent et qu'en particulier, dans le cas de la V. F., le faible gain obtenu est, en général, suffisant.

### On inflige une correction pour redresser une courbe

IC. — Comme toujours, j'ai tendance à procéder par analogies avec la radio. Aussi je me demande s'il n'existe pas un moyen de corriger la courbe de réponse de l'amplificateur V. F. en la remontant aux fréquences élevées.

CUR. — Vous avez raison de vous poser la question puisque, en effet, une telle correction est couramment pratiquée. On utilise à cette fin des bobinages de faible self-induction que l'on place soit en paral-

lèle, soit en série avec la capacité parasite, soit dans les deux positions à la fois. Dans le cas de la « compensation parallèle », le bobinage  $L_1$  placé en série avec la résistance de charge R est accordé par C. En déterminant convenablement la valeur de  $L_1$ , on parvient à améliorer considérablement la courbe de réponse, en la remontant aux fréquences élevées.

IC. — Je suppose que le circuit  $L_1C$  est accordé sur ces fréquences élevées qu'il s'agit de renforcer, aussi, son impédance, faible aux autres fréquences, s'accroît considérablement pour ces fréquences élevées et, s'ajoutant à la résistance de charge R, vient opportunément à sa rescousse pour remonter le gain de l'étage.

CUR. — Les choses se passent, en effet, ainsi. Et même un peu mieux, car la présence du bobinage de compensation  $L_1$ , en neutralisant dans une certaine mesure l'action de la capacité parasite C, permet d'augmenter la valeur de la résistance de charge R et d'accroître ainsi le gain pour l'ensemble des fréquences.

IC. — En somme, notre courbe a une forme plus satisfaisante et remonte dans son ensemble?

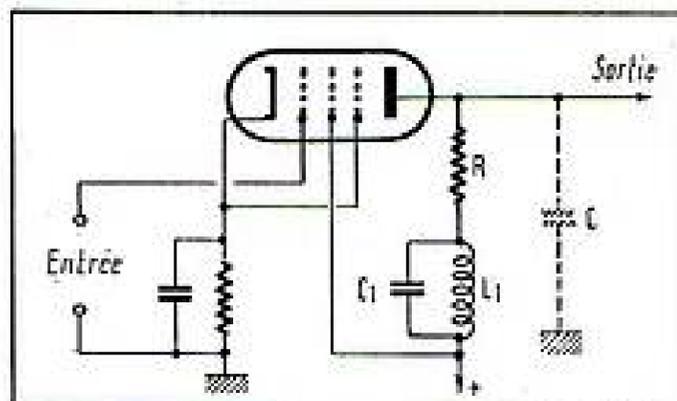


Fig. 6. — Méthode de correction de la courbe de réponse par le bobinage  $L_1$  placé en parallèle sur la capacité parasite.

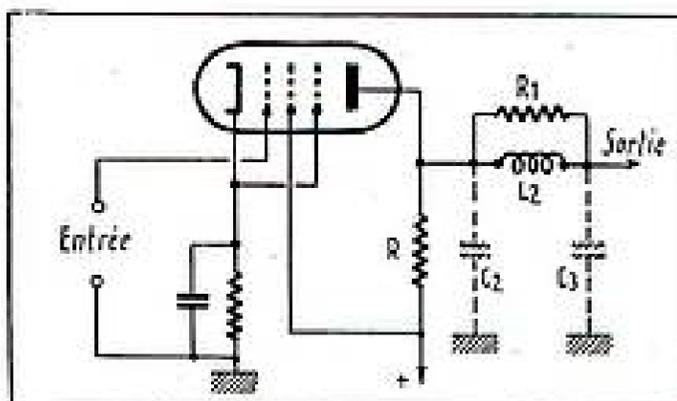


Fig. 7. — Compensation en série par le bobinage  $L_2$ .

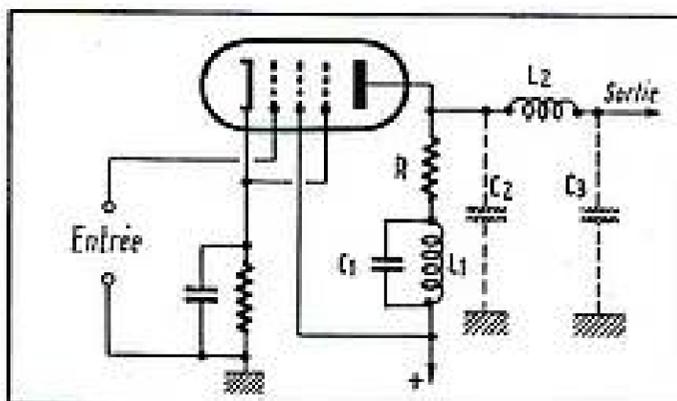
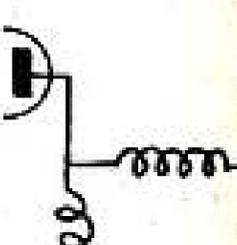
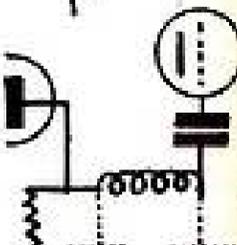
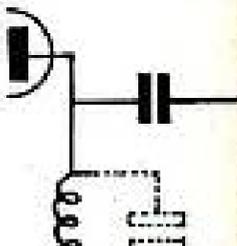
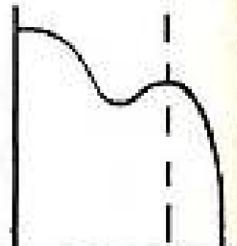
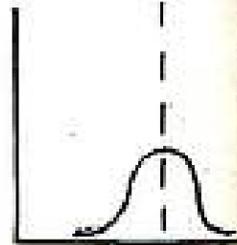
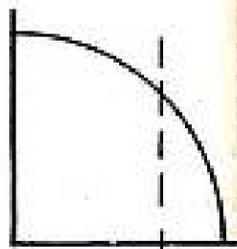


Fig. 8. — Compensation mixte série-parallèle par les bobinages  $L_1$  et  $L_2$ .



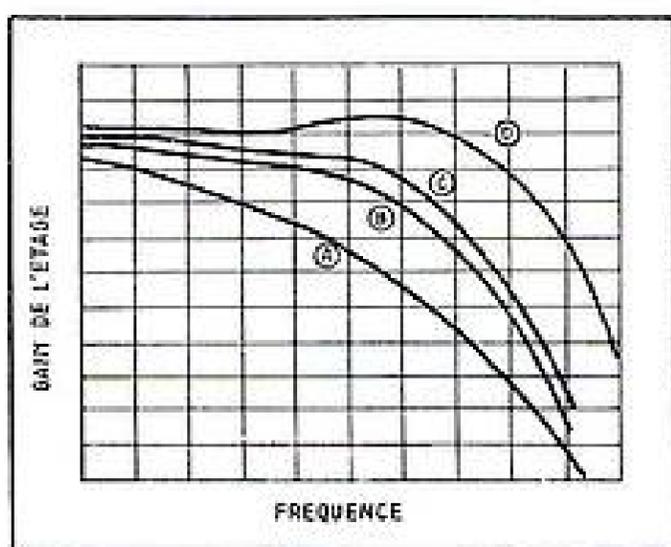
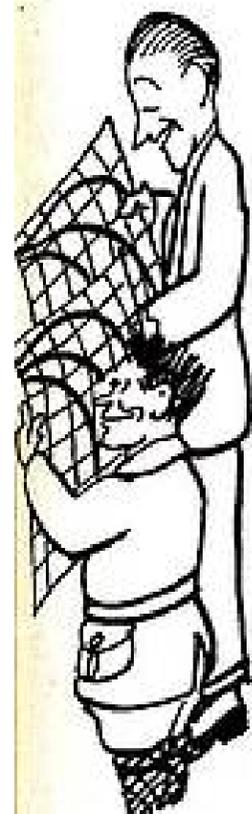


Fig. 9. — Courbes de réponse obtenues : en A sans correction (schéma de la fig. 5); en B avec la correction série (fig. 6); en C avec la correction parallèle (fig. 7) et en D avec la correction mixte (fig. 8).

CUR. — Exactement. Le même résultat, ou légèrement meilleur, est obtenu par le montage de « compensation série » où la bobine  $L_2$  est placée dans la liaison de sortie de manière à partager en deux ( $C_2$  et  $C_3$ ) la capacité parasite  $C$ . Dans certains

cas,  $L_2$  peut comporter en dérivation une résistance  $R_1$  du même ordre de grandeur que  $R$ .

IG. — Cela ressemble beaucoup à un filtre passe-bas.

CUR. — C'en est un, mais laissant passer des fréquences jusqu'à une valeur très élevée. Ce montage est d'une mise au point assez délicate. Pour être vraiment efficace, il faut que  $C_2$  et  $C_3$  soient dans un rapport déterminé. Or, avec ces sauvages capacités parasites, on n'est jamais sûr de rien...

IG. — N'avez-vous pas dit tout à l'heure que l'on pouvait combiner en un montage mixte les deux modes de compensation que nous venons d'examiner ?

CUR. — Certes. Et, lorsqu'elle est bien établie, la « compensation série-parallèle » est vraiment efficace. Elle procure une belle courbe de réponse et permet de remonter le gain général en augmentant encore la valeur de  $R$ . Mais il faut que tous les éléments soient très soigneusement calculés et réalisés.

IG. — Emploie-t-on les mêmes montages pour l'amplificateur V. F. à deux étages ?

CUR. — Bien entendu. Mais ne pensez-vous pas qu'il se fait tard ?...

(A suivre)

Illustrations marginales de H. GUILAC

E. AISBERG



## TÉLÉVISION EN COULEURS

(suite de la page 16)

niques pairs de la fréquence de demi-lignes.

Cette fréquence étant déjà disponible à l'émetteur pour produire l'entrelacé, on peut la multiplier par un chiffre impair pour obtenir une nouvelle porteuse située dans la bande vidéo, et qui tombera, par exemple, en  $f_0$  de la figure 2 si l'on a choisi un multiplicateur égal à 121. Outre que cet emplacement est libre, si nous modulons  $f_0$  avec un signal V. F., toutes les composantes produites se grouperont autour de points séparés de  $f_0$  par un intervalle de fréquence égal à un multiple entier de la fréquence lignes, c'est-à-dire exactement dans les intervalles laissés libres par la première modulation de la figure 1.

Sur la figure 3, on a représenté en traits pleins les composantes correspondant à la modulation de la figure 1, et en traits pointillés les composantes correspondant à la modulation auxiliaire de la porteuse  $f_0$ . On voit que les spectres restent distincts et sont « sandwichés » dans une même bande de fréquence.

Un point important est que la polarité des composantes « impaires » de la figure 3 s'inverse à chaque demi-image et que, la rémanence rétinienne jouant, l'effet total sur l'œil est nul.

Il y a donc sélection automatique, le résultat pratique étant que la modulation auxiliaire ne gêne pas la modulation originale.

On a constaté depuis longtemps que, pour

obtenir une image colorée satisfaisante, il n'était pas nécessaire de prévoir pour le rouge une aussi grande finesse, et que, pratiquement, on peut limiter la bande occupée par cette couleur à 1 MHz seulement.

Le même phénomène se produit pour le bleu, à plus grande échelle encore, puisqu'il s'avère que, là, une bande passante de quelques centaines de kilohertz seulement suffit.

Ces deux remarques permettent de caser les deux composantes bleue et rouge, à l'aide de sous-porteuses, dans les espaces libres de la bande verte, avec le résultat que l'encombrement total ne dépasse pas celui de la seule bande verte, lui-même égal à celui d'un émetteur monochrome ordinaire.

Plusieurs dispositions sont possibles, par exemple celle de la figure 4. On remarquera que chacune des transmissions se fait à une seule bande latérale, ce qui réduit l'encombrement.

Aux fréquences élevées, correspondant aux détails fins de l'image, seule est présente la composante verte. Pour éviter la teinte verdâtre qui en résulterait, on peut appliquer ces fréquences, à l'aide d'un filtre passe-haut, aux électrodes de modulation-couleur bleue et rouge, ce qui revient à faire une sorte de transmission à détails communs.

A. V. J. MARTIN

### Indication...

Le tube cathodique C 127-SW1 utilisé dans le montage du Statoriseur décrit dans notre dernier numéro, est fabriqué par la Compagnie des Lampes Mazda, 29, rue de Lisbonne, Paris 8<sup>e</sup>.

### ... rectification...

Dans notre montage photographique du Salon de la Pièce Détachée, pages 76 et 77 du dernier numéro, nous avons, par erreur, attribué à Omega le bloc de déviation et le transformateur de lignes portant la référence 5, qui sont en réalité fabriqués par Visaudion.

Nous nous en excusons auprès de ces deux firmes et auprès de nos lecteurs.

Quand on fait d'excellent matériel, on ne peut guère le voir attribuer qu'à une autre excellente marque...

### ... et corrections

Notre collaborateur Max Venquier nous signale quelques rectifications, concernant son article sur la réception de la haute définition à grande distance, paru dans notre numéro 12.

La M.F. son est de 43,85 MHz, et les lampes sont des 6AU6 dans le schéma 6.

Dans le schéma 2, l'oscillation locale est injectée sur la cathode de la 6AK5, et la H.F. attaque la grille 1.

Dans le schéma 4, la cathode de la EL41 est à la masse à travers 150 ohms, et dans le schéma 3, on la ramènera après la bobine d'arrêt sur la ligne commune.

Dans le schéma 6 enfin, on reliera la cathode de la 6AC7 au point commun d'un pont de 75.000 + 1.000 ohms entre +HT et masse, découplé par 0,1 microfarad.

# L'ANNÉE

## Descente coaxiale

La figure 1 représente une antenne demi-onde reliée à une ligne coaxiale. Ce système, très employé, présente pourtant un inconvénient grave. Le courant disponible au centre de l'antenne (ventre d'intensité) est accessible aux deux points  $x$  et  $x'$ . Ces deux points sont le siège de courants variables, toujours égaux entre eux, mais de signes contraires (fig. 2). Or, la ligne coaxiale, de par sa construction, n'est propre à acheminer qu'un courant variable en son centre, son armature extérieure étant toujours au même potentiel nul (fig. 3). C'est la ligne idéale à relier à une antenne quart d'onde (fig. 4).

Il existe différents moyens pour adapter, malgré tout, d'une façon très correcte, une ligne coaxiale à une antenne demi-onde. Ces moyens sont intéressants à employer.

1° Quand on veut amener le maximum d'énergie au récepteur (réception éloignée);

2° Quand il est important que l'armature extérieure de la ligne coaxiale soit à un potentiel nul (réception parasitée).

Le problème consiste à donner à la courbe de la figure 2 l'allure de la courbe de la figure 3 sans perdre d'énergie.

## Transformateur symétrique-dissymétrique

### a) Fonctionnement.

La figure 6 montre une bobine  $L_1$  couplée à la ligne de descente par  $L_2$ . Le point milieu de la bobine  $L_1$ , enroulement primaire du transformateur, est à un potentiel nul; il est relié à l'armature extérieure du câble coaxial. La tension développée aux extrémités A-B du dipôle, produit un certain courant dans la bobine  $L_1$ ; ce courant est transmis, par induction, à la bobine  $L_2$ , branchée entre âme et armature extérieure de la ligne coaxiale. Nous avons vu que le potentiel de cette armature est nul. Le résultat est donc atteint, et la totalité du courant d'antenne est transmis par l'âme de la ligne.

### b) Réalisation.

La réalisation d'un semblable transformateur est assez délicate. On pourra procéder comme suit.

Considérons la figure 7.  $L_3$  est le bobinage d'entrée du récepteur, une prise est prévue pour le branchement d'une ligne 75 ohms.  $R_2$  représente la résistance d'amortissement placée entre grille et

masse (s'il y en a une), ainsi que la résistance d'entrée de la lampe. On réalisera un bobinage, identique à  $L_3$ , qui sera le bobinage  $L_2$ . Ce bobinage sera amorti à l'aide de  $R_1$ , dont la valeur sera celle de  $R_2$ . Enfin  $L_1$  aura le même nombre de tours que la partie des bobines  $L_2$  et  $L_3$  entre la masse et la prise 75 ohms.  $L_1$  sera fortement couplé à la base de  $L_2$ .

Prenons un exemple.

Lampe d'entrée : 6AC7. La résistance d'entrée de cette lampe est de 3.000 ohms environ à 46 MHz. Supposons que la bobine d'entrée du récepteur  $L_3$  comporte 6 spires. La prise 75 ohms doit être faite dans le rapport :  $\sqrt{3.000/75} = 6,3$ . Pratiquement, comme  $L_3$  comporte 6 spires, la prise 75 ohms sera faite à une spire à partir de la masse.  $L_2$  est semblable à  $L_3$ . Toutes deux sont accordées par noyaux de fer H.F. Enfin,  $L_1$  aura une spire, et sera couplée fortement à la base de  $L_2$ .

Cet exemple est donné sur la figure 8, à titre purement indicatif. L'ensemble  $L_1, L_2$  sera soigneusement enfermé dans un boîtier étanche, placé directement au centre de l'antenne.

## Le bazooka

### a) Description.

Si l'on soustrait à l'influence extérieure le dernier quart d'onde, côté antenne, de la ligne coaxiale, on obtient un dispositif permettant d'adapter un dipôle à ladite ligne. Ce système, simple et sûr, est représenté figure 9. Il est appliqué sur certaines antennes de radar. Les Anglo-Saxons l'ont baptisé bazooka.

On voit qu'il consiste en un manchon métallique fermé et soudé à sa base sur l'armature extérieure de la ligne coaxiale, son sommet est ouvert. La longueur quart d'onde du manchon est mesurée dans le câble et non dans l'air. Pour un certain câble isolé au polyéthylène, on estime que le quart d'onde mesuré dans l'air doit être multiplié par 0,65. Pour la réception du 46 MHz, le manchon aura, avec le câble en question, une longueur de :

$$\frac{6,52}{4} \times 0,65 = 1,06 \text{ m.}$$

Cela est donné à titre indicatif, et varie avec le câble employé et la fréquence d'utilisation.

Le diamètre du manchon doit être égal à plusieurs fois celui du câble.

Avec une antenne horizontale, ce système est facilement applicable et peu encombrant.

### b) Exemple de réalisation.

Il s'agit d'une antenne à trois éléments; la résistance de rayonnement de l'antenne, assez basse (18 ohms dans le cas considéré) est élevée à 72 ohms au moyen du montage en trombone à brins de diamètre identique. Le bazooka en tôle étamée à 108 cm de long et 27 mm de diamètre, il est coudé à 45° sur son axe, et placé dans le plan des différents brins. Cette disposition, plus commode que celle qui aurait consisté à le placer en dehors dudit plan, n'apporte pas de perturbation. Il n'y a pas d'ondes stationnaires le long du câble. La partie supérieure du bazooka est fermée par un isolant.

## Adaptateur à lignes

Il s'agit toujours d'amener en phase les courants issus des deux brins d'un dipôle.

On conçoit facilement que le résultat peut être obtenu en jouant sur le trajet d'amenée des courants partant des brins du dipôle et arrivant au câble.

Par exemple, l'un des brins sera relié à la ligne par une portion de ligne  $\lambda/4$ , l'autre par une portion  $3\lambda/4$ . Toutes ces mesures sont faites dans le câble considéré, et non dans l'air.

La figure 11 indique clairement le montage à effectuer.

Si, théoriquement, ce dispositif est séduisant, on se heurte, en pratique, à l'inconvénient de l'encombrement excessif de la longueur du câble.

En résumé, le système le plus intéressant, parce que le plus simple et le plus sûr, semble être le bazooka.

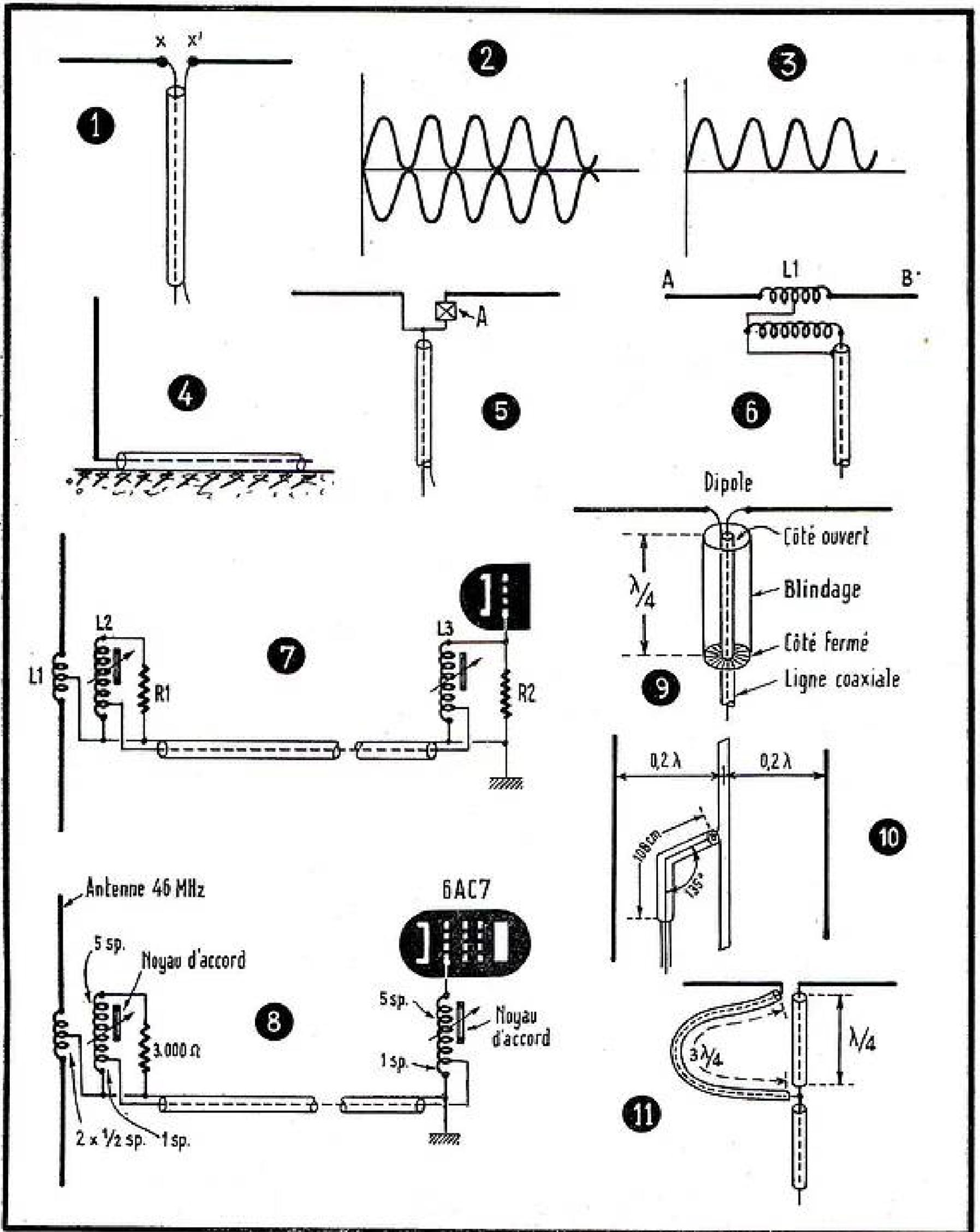
## Conclusion

L'auteur se permet d'insister sur l'intérêt d'un adaptateur tel que ceux qui viennent d'être décrits.

Quand le montage est convenablement affectué, on peut enrouler la base de la ligne de descente sur elle-même, sous forme d'un solénoïde de quelques spires, d'un diamètre de 60 cm environ et faire varier le « pas » du bobinage, sans observer aucune variation de l'image reçue sur un récepteur témoin : il n'y a pas d'ondes stationnaires.

A distances assez grandes (les essais ont été faits à 100 km de Paris), il n'y a jamais trop d'énergie à l'entrée du récepteur, et le bazooka, par exemple, permet, d'une façon très simple, d'améliorer le rendement de l'ensemble antenne-ligne de descente.

B. MACHARD



# Télévision SERVICE

(Voir nos précédents numéros)

## 55. — RÉDUCTION DES DIMENSIONS DE L'IMAGE SOUS L'INFLUENCE DU RÉGLAGE DE SENSIBILITÉ.

Les dimensions de l'image dépendent de plusieurs facteurs :

1. Si la tension sur l'anode 2 est trop faible, l'image devient plus grande;
2. L'image est trop petite si les relaxations fournies par le générateur de base de temps sont trop faibles;
3. Image trop petite si les amplificateurs des tensions de relaxation fonctionnent mal;
4. L'image devient plus petite si la haute tension d'alimentation générale devient plus faible.

L'influence du réglage de sensibilité sur les dimensions de l'image indique une anomalie dans les circuits de haute tension.

En effet, lorsque nous poussons la sensibilité, la polarisation d'une ou de quelques lampes se trouve diminuée et leur consommation plaque augmente. Donc, si la résistance des lignes de H.T. est, pour une raison quelconque, devenue trop élevée, l'augmentation de consommation provoquera la diminution de haute tension. Généralement, les bases de temps sont alimentées par la même source que tout l'ensemble du récepteur. Donc, la H.T. sur les plaques des lampes servant à l'amplification des tensions de relaxation diminue, elle aussi, et sera suivie de la diminution des dimensions de l'image.

Le plus fréquemment, l'influence de la consommation dans la partie récepteur du téléviseur sur les bases de temps, se produit si les condensateurs de filtrage placés avant la bobine perdent leur capacité, ou si la valve est détériorée. Mais il est aussi possible que la résistance d'une des bobines se trouve augmentée par suite de la rupture. On pourrait citer une série de causes de diminution de marge de consommation, telles que, par exemple, l'augmentation du courant de fuite des condensateurs de filtrage, courant grille d'une des amplificatrices des bases de temps, etc. Dans tous les cas, si l'on remarque l'influence du réglage de sensibilité sur les dimensions de l'image, la cause en est toujours dans l'irrégularité du fonctionnement des dispositifs d'alimentation.

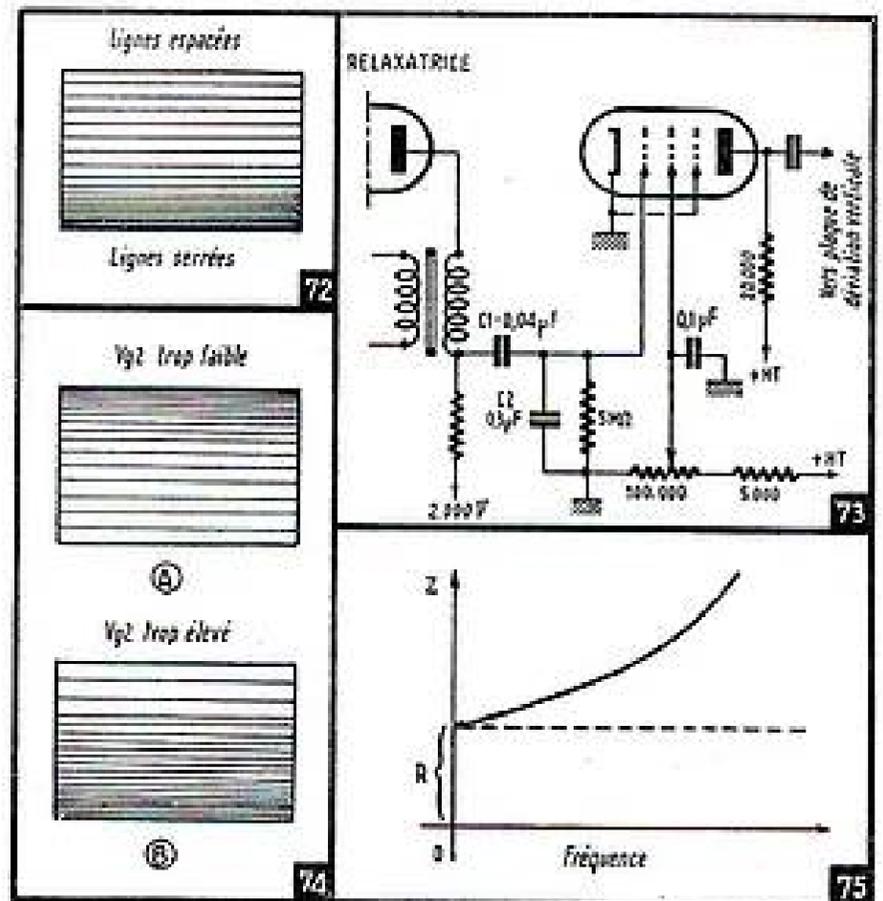
## 56. — RÉPARTITION IRRÉGULIÈRE DES LIGNES (téléviseur statique).

Pour effectuer l'attaque symétrique des plaques de déviation, il faut déphaser les tensions en dents de scie. La déphaseuse étant en même temps une amplificatrice, elle ne nécessite qu'une fraction de la tension délivrée par la relaxatrice.

Nous avons constaté que pour fonctionner correctement, la déphaseuse doit être mise dans des conditions de travail un peu spéciales. Nous voyons, sur la figure 73, que le diviseur de tension pour l'attaque de la grille de la déphaseuse est constitué par deux condensateurs. La polarisation est assurée par la présence dans la grille de cette lampe d'une résistance de 5 M $\Omega$ .

Le point de fonctionnement de la déphaseuse sera déterminé par le réglage de la tension de la grille écran.

Seulement avec un diviseur de tension capacitif, avons-nous pu obtenir une linéarité parfaite du balayage. L'image telle qu'elle est représentée sur la figure 72 signifie que la tension appliquée



sur la grille de commande de la déphaseuse est trop forte. Il faut donc augmenter le condensateur C<sub>2</sub>.

Pratiquement, la diminution de tension sur la grille écran a, comme conséquence, des lignes desserrées en haut et l'augmentation de tension a l'effet contraire (fig. 74 a et b).

## 57. — MANQUE DE DÉFINITION : BANDE PASSANTE V.F. INSUFFISANTE.

L'amplification fournie par l'étage vidéo doit être uniforme pour des fréquences allant de 10 à 4.000.000 Hz en moyenne définition. Pour remplir cette condition, la charge de l'amplificatrice vidéo doit avoir une valeur très faible, à cause de l'influence de capacité parasite du câblage et de la lampe même. Ainsi, par exemple, une lampe du type EF51, avec une pente de 9,5 mA/V, sera chargée par une résistance de l'ordre de 1.000 ohms. Le gain apporté par l'étage, dans ces conditions, ne dépasse guère 10, d'où la nécessité d'utiliser deux étages en cascade.

Pour pallier cet inconvénient, il est possible de compléter la charge anodique de l'amplificatrice par une bobine de correction, dont le rôle sera d'augmenter la charge au fur et à mesure de l'augmentation de la fréquence.

Nous savons que l'impédance d'une self-induction est fonction directe de la fréquence. Donc, théoriquement, l'impédance d'un système résistance-self-induction en série doit avoir, en fonction de la fréquence, la forme de la courbe donnée par la figure 75.

Mais, en réalité, les capacités parasites du câblage forment avec la bobine et la résistance un circuit résonnant amorti, dont la fréquence propre sera déterminée par la valeur de la self-induction et l'importance de la capacité répartie du câblage. (fig. 77)

La self-induction de la bobine sera calculée de sorte que la fréquence propre du circuit corresponde à la coupure de l'amplification d'un étage dépourvu de correction (fig. 76).

On peut voir sur la figure 78 ce qui se produirait si la self-induction de la bobine était trop petite. Au cas où le constructeur ne dispose pas de l'appareillage nécessaire pour la mesure de la capacité répartie, il peut procéder à la mise au point de l'étage vidéo par l'augmentation progressive de self-induction de la bobine de correction.

Dans un montage bien étudié au point de vue de la suppression de capacité répartie, la valeur de self-induction est de 80 à 100  $\mu$ H, correspondant, par exemple, à 120 ou 140 spires jointives sur un mandrin de 12 mm.

S'il s'agit d'un téléviseur qui vient d'être construit, il est préférable d'utiliser un mandrin muni d'un noyau en fer divisé, de façon à pouvoir régler la valeur définitive de la bobine lors de la mise au point.

Une bobine de correction de même genre doit être mise en série avec la résistance de charge du détecteur, car les conditions de fonctionnement de ce dernier sont identiques à celles de l'étage vidéo en ce qui concerne la réponse en fonction de la fréquence. Ainsi, les premiers éléments à vérifier en cas d'amplification insuffisante des fréquences extrêmes du spectre vidéo, sont les bobines de correction du détecteur et de l'étage vidéo.

Certains techniciens sont partisans de l'utilisation d'une faible capacité en parallèle sur le détecteur. Cette capacité ne doit pas être supérieure à 10 pF, mais, même avec cette valeur, elle peut être superflue si la capacité répartie du câblage est notable. Il est possible d'utiliser une bobine d'arrêt H.F. branchée suivant les indications données par la figure 79. Nous avons pu constater que le schéma de la figure 79 a s'avère comme le plus efficace.

Les ordres de grandeur des bobines sont :

$L_1$  : 40 à 60 spires;  $L_2$  : 120 à 150 spires de fil 12/100, deux fois soie.

La cause de ce manque d'amplification des fréquences élevées peut provenir de la déféctuosité de la liaison entre le détecteur et

la grille de commande de l'étage vidéo, ou entre la plaque vidéo et le wehnelt. Les condensateurs de liaison sont habituellement de l'ordre de 0,1  $\mu$ F au papier. Quelquefois, les condensateurs de ce genre présentent une self-induction considérable, et, dans ce cas, il faut les doubler par des condensateurs au mica de 1.000 à 2.000 pF. Les condensateurs de découplage de la plaque, de la grille-céran, et de la cathode, doivent être également doublés par les condensateurs au mica.

Toutes les connexions transmettant les fréquences vidéo doivent être suffisamment éloignées de la masse pour réduire la capacité répartie du câblage.

## 58. — ALIMENTATION T. H. T. PAR H. F.

Les règles d'isolement valables pour les tensions de l'ordre de 300 à 500 V ne sont plus suffisantes pour des tensions dépassant 2.000-3.000 V.

L'isolement des lignes de très haute tension doit être soigné d'une façon tout à fait particulière. La moindre trace d'humidité peut causer les plus graves dangers. La distance entre les lignes T.H.T. et la masse ou d'autres éléments du montage ne doit en aucun cas être inférieure à 10 millimètres. Les isolants utilisés de préférence sont la stéatite, le trolitul, ou le verre. Les lignes qui sont soumises à une tension de quelques milliers de volts doivent être placées de façon que le contact avec elles soit impossible tant que le récepteur est allumé.

L'utilisation de l'oscillateur H.F. comme source de H.T. est possible en raison de la très faible consommation du tube cathodique, qui ne dépasse guère 100 à 150 microampères. Donc, la puissance exigée, comme nous pouvons le calculer, est, pour une tension de 7.000 V :

$$7.000 \times 0,0001 = 0,7 \text{ W.}$$

Un oscillateur H.F. fonctionnant avec une lampe du type 6V6 peut fournir une puissance bien plus grande. Nous voyons sur la figure 80 un oscillateur dont la fréquence d'oscillation est choisie afin de ne pas causer de parasites dus au rayonnement. La fréquence adoptée est de 380 kHz. De cette façon, l'harmonique 2 tombe entre les stations.

Le circuit oscillant se trouve dans la plaque. Il comporte une bobine de 80 spires en nid d'abeilles, placée sur un mandrin de 20 mm en stéatite ou verre.

Les dimensions de la bobine, ainsi que des autres enroulements, sont indiquées sur la figure 81. Le fil utilisé doit être à double isolement soie.

A l'autre extrémité du mandrin, qui peut avoir une longueur de 100 à 110 mm, est fixée la bobine de couplage, qui est connectée à la grille de l'oscillatrice. Les mêmes précautions sont à prendre en ce qui concerne l'isolement du fil. L'enroulement de grille contient 100 spires de même fil que la bobine du circuit oscillant.

Entre ces deux bobines, se trouve disposé l'enroulement de haute tension. Ce dernier comporte cinq sections, dont chacune est constituée par 300 spires, donc 1.500 spires en tout, toujours bobinées en nids d'abeille avec du fil très bien isolé. Toutes ces bobines sont collées sur le mandrin avec de la colle cellulosique ou, mieux encore, avec de la colle à base de silicone (celle que l'on utilise pour la tropicalisation).

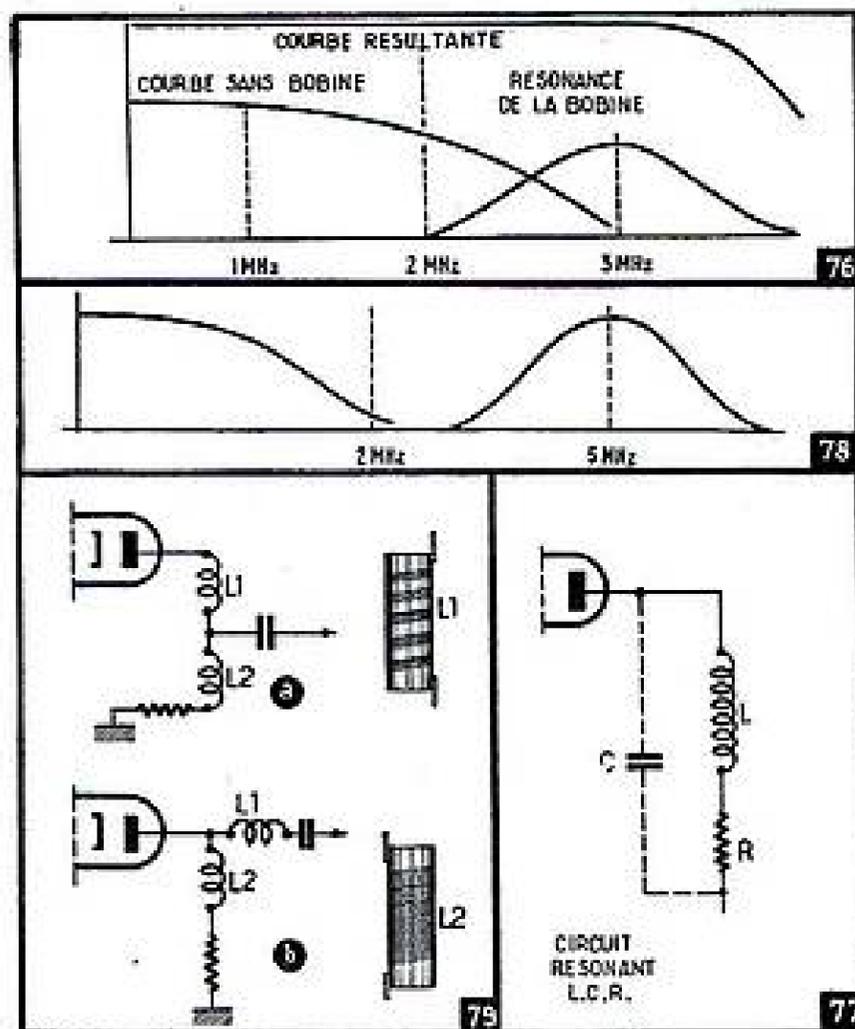
Le circuit oscillant comporte un condensateur fixe, au mica, de 1.000 pF et, parallèlement à celui-ci, un condensateur variable de 300-400 pF isolé à la stéatite.

La plaque de la lampe est alimentée en H.T. à travers une bobine d'arrêt, bobinée en galette, et contenant 300 à 500 spires. Le circuit oscillant est réuni à la plaque par un condensateur de 1.000 pF de très bonne qualité. Le type de valve utilisé est sans importance. Toutefois, une lampe à très faible consommation du filament est prévue spécialement pour cet usage : c'est la 6Y51.

Si l'on dispose de cette lampe, le chauffage peut être effectué à partir d'un enroulement supplémentaire sur le mandrin commun de tous les enroulements de l'oscillateur.

Une extrémité de l'enroulement de T.H.T. sera connectée à l'anode de la valve, et la tension redressée sera prise à la cathode. Le filtrage s'effectue à l'aide d'une résistance de 100 k $\Omega$  et de deux condensateurs de 500 pF isolés à 10.000 V.

Tout l'ensemble sera placé dans un coffret perforé afin de faciliter l'aération. Le condensateur d'accord (C1 sur la figure 80), doit être fixé de façon à pouvoir être réglé de l'extérieur du coffret.



La borne de T.H.T. est sortie par une fenêtre du coffret, comme il est indiqué sur la figure 82.

Le réglage du circuit oscillant se fait lorsque le dispositif d'alimentation est branché sur le tube auquel s'applique le balayage. Le maximum de T.H.T. correspond au minimum d'amplitude de balayage. Il est possible que des retouches de position des différents enroulements soient nécessaires. Chaque fois qu'il faudra déplacer les bobines, il faudra débrancher l'alimentation.

Cette précaution est toujours utile, même lorsque la T.H.T. fournie par le dispositif ne présente aucun danger. En effet, la charge contenue dans les condensateurs de filtrage est infime et, d'autre part, l'amortissement apporté sur le circuit oscillant, au cas où l'on toucherait accidentellement la borne de T.H.T., provoque l'arrêt de l'oscillation.

Pour n'avoir aucun ennui avec le rayonnement, le coffret doit être fait en tôle de 1,5 mm et mis à la masse commune du téléviseur.

La panne la plus fréquente des dispositifs de ce genre est le dérèglement du circuit oscillant, qui sera suivi d'une baisse notable de tension. Tous les dispositifs de T.H.T. sont pourvus d'un condensateur ajustable que l'on peut retoucher de l'extérieur du coffret. Le maximum de tension délivrée par l'appareil correspond à l'amplitude de balayage la plus faible.

## 59. — EXEMPLE DE MISE AU POINT D'UN TÉLÉVISEUR SUPERHÉTÉRODYNE.

Nous avons exposé la plupart des cas qui peuvent se présenter lors de la mise au point d'un téléviseur. Il nous reste alors à déterminer l'ordre dans lequel doivent se poursuivre les opérations.

Armons-nous d'un bon voltmètre, de 5.000 à 10.000 ohms par volt, et, ayant mis les lampes en place, mesurons toutes les tensions. Pour le contrôle de l'accord des bobinages, on peut utiliser un voltmètre à lampe branché à la plaque de l'amplificatrice vidéo. Dans ce cas, l'alignement doit s'effectuer à l'aide d'une porteuse modulée. Il est plus recommandé d'utiliser un micro-ampèremètre, connecté en série avec la résistance de détection, et shunté par un condensateur de 100 à 200 pF. Nous pouvons alors brancher, à la plaque vidéo, un haut-parleur qui nous aidera à faire les premières retouches (fig. 83). La M.F. étant alignée, nous attaquerons la grille de la modulatrice avec la fréquence de 46 MHz. Nous allons régler l'oscillateur.

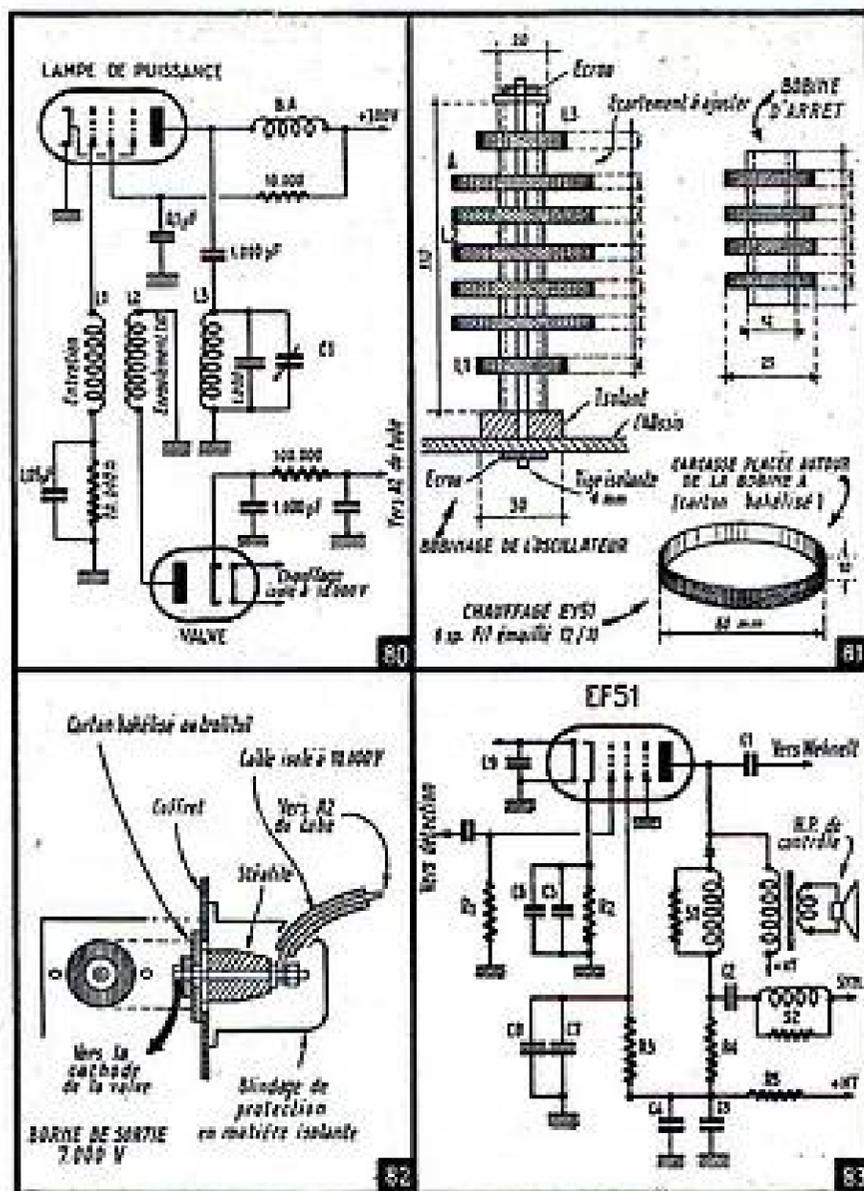
Si le générateur que nous utilisons ne donne pas directement la fréquence de 46 MHz, il est possible de prendre le deuxième harmonique de 23 MHz. Mais il faut prendre garde de ne pas se tromper, car, si 46 MHz donnait (avec une fréquence d'oscillateur local de 33 MHz), 13 MHz comme M.F., cette M.F. peut aussi être obtenue par battement, avec 23 MHz, d'une fréquence de 36 MHz. Ainsi, si par erreur, on prend 23 MHz au lieu de 46, l'oscillateur se trouve accordé sur 36 au lieu de 33 MHz. Il est assez facile de différencier le deuxième harmonique de la fondamentale, car cette dernière est beaucoup plus forte.

Puisque la bande passante de circuits M.F. est très large, pour placer le 13 MHz dans le point voulu de la courbe de réponse (voir la figure 36, avec la seule différence que les points d'accord sont respectivement 13, 14, 15 et 16 MHz), nous nous servirons du récepteur destiné à la réception du son pour le réglage définitif de l'oscillateur. Comme nous l'avons déterminé plus haut, la M.F. son est 9 MHz. Nous réglons alors le récepteur sur cette fréquence, et le générateur H.F. sur 42 MHz; automatiquement, l'oscillateur sera réglé de façon à ne laisser passer dans les circuits M.F. que la bande latérale supérieure. Pratiquement, le nombre de circuits donné ne permet pas d'éliminer complètement la porteuse son, et nous aurons recours aux filtres bouchons, accordés sur la M.F. son, et placés entre les étages M.F. images.

## 60. — MISE AU POINT DES BASES DE TEMPS.

Quand le récepteur est en ordre, nous pouvons brancher le tube, et mettre au point les bases de temps (voir les paragraphes concernant la déformation d'image). La linéarité des dents de scie fournies par les bases de temps peut être contrôlée à l'aide d'un oscillographe cathodique. Sinon, la tâche sera plus difficile, et il faudra travailler surtout pendant les émissions.

Le critérium de qualité d'image est la reproduction, par le



récepteur, de miroirs qui sont émis, à l'attention des constructeurs, avant chaque émission, pendant 15 à 30 minutes. Il y a en tout 12 miroirs verticaux et autant d'horizontaux. Les miroirs verticaux correspondent aux fréquences de modulation de 1 à 3, 6 MHz en passant par les fréquences intermédiaires. La reproduction des miroirs horizontaux dépend surtout de la concentration et de la perfection de l'interlignage.

Le manque de définition commence à se faire sentir approximativement à partir de la mire 8. Une définition plus haute ne se distingue que par la comparaison de deux images sur deux récepteurs différents.

Le douzième mire n'est atteinte que dans les récepteurs de qualité, mais l'image est parfaite déjà avec la mire 10.

En dehors des miroirs de définition est transmise l'échelle des contrastes, qui est placée au milieu de l'écran. Ses nuances vont du blanc au noir par 8 graduations différentes.

## 61. — ENTRELACÉ.

Le standard de la télévision française prévoit l'exploration d'une image en 441 lignes et 25 images entières par seconde. Mais, pour éviter le scintillement de l'image sur l'écran du téléviseur, chaque image comporte deux demi-images, qui sont constituées chacune par 220 1/2 lignes. Les demi-images sont transmises de façon telle que les lignes du premier cinquième de seconde sont intercalées entre les lignes du cinquième suivant. Si la synchronisation de la base de temps images n'est pas rigoureusement exacte, les lignes du premier et du deuxième demi-temps se superposent, et il se forme sur l'écran une trame qui ne contient que 220 1/2 lignes. Pratiquement, sur un tube de 31 cm, le spectateur placé à la distance de 2 m ne voit pas les lignes si la concentration et l'interlignage sont parfaits.

(A suivre)

M. BARN

## Nouveaux Tarifs



Depuis la reprise de sa publication, en février 1950 les prix de vente et d'abonnement de TÉLÉVISION n'ont pas changé. Par contre, tous les éléments de la fabrication de notre Revue ont subi des hausses importantes. L'impression, les clichés, la main-d'œuvre ont augmenté dans des proportions considérables. Quant au papier, son prix a doublé!

Nous avons pu retarder jusqu'à présent la hausse de nos prix que tous nos confrères quotidiens, hebdomadaires et mensuels ont dû appliquer depuis longtemps. Ce qui nous a permis de « tenir le coup » c'est l'afflux rapide des nombreux abonnements. Et nous tenons à remercier sous ceux qui, en nous témoignant ainsi leur confiance, ont permis le maintien de nos prix anciens.

Cependant, nous sommes obligés aujourd'hui de modifier nos tarifs. Car, libre et indépendante, TÉLÉVISION n'a pas d'autres ressources que les abonnements, la vente au numéro et la publicité. En dépensant beaucoup plus qu'il y a 15 mois, nous ne pouvons équilibrer notre budget autrement qu'en majorant nos prix de vente. Et cela nous permet de ne rien sacrifier à la qualité d'une publication qui nous a valu, de votre part, amis lecteurs, tant de lettres élogieuses qui nous ont parfaitement touchés.

## ÉCHOS ET RÉFLEXIONS

U. S. A.

L'industrie américaine ayant, dans sa quasi-totalité, répondu de façon négative aux propositions de la FCC concernant les « bracket standards » celle-ci a publié, le 11 octobre 1950, un ordre qui constitue l'adoption pure et simple des standards du C.B.S.

Cette décision a eu un très grand retentissement.

Aux États-Unis, on a assisté à une levée de boucliers générale de l'industrie. La R.C.A. a mobilisé tous ses moyens d'action pour faire échec à cette décision sur le plan politique et différents parlementaires influents ont été touchés. Un bon nombre d'entre eux se sont laissés arracher des déclarations anti-F.C.C. (A noter que le fameux sénateur Johnson, qui fit si souvent souffrir la F.C.C., la soutient cette fois vigoureusement.) La grande presse a également suivi avec ensemble et rien n'a été négligé pour émouvoir l'opinion publique. Sur le plan juridique, enfin, la R.C.A. a réussi à obtenir d'une Cour de Chicago la suspension de l'ordre de la F.C.C. Les émissions en couleur que le C.B.S. a commencées à New-York, le 20 novembre, gardent donc un caractère expérimental.

La grande effervescence qui régnait à ce sujet aura sans doute été calmée par

les récentes décisions du Président Truman, et il est probable que la télévision en couleur en tant que telle va cesser pendant quelques mois d'être un souci majeur pour l'industrie américaine...

En Europe, la décision de la F.C.C. a également été accueillie avec un grand intérêt et la chose ne nous surprend pas. Mais ce qui nous étonne davantage, c'est que les différentes parties intéressées dans le débat général qui reste ouvert devant la C.C.I.R. en ce qui concerne les standards de télévision en noir et blanc, ont chacun trouvée, dans cette décision de la F.C.C. une confirmation très positive de leur position...

PAYS-BAS

L'Administration néerlandaise des P.T.T. a décidé de mettre à la disposition des amateurs de télévision les bandes 146-148 MHz et 420-460 MHz.

TURQUIE

La direction générale du Ministère de la Presse, de la Radiodiffusion et du Tourisme, signale en date du 16 novembre 1950, que certaines firmes américaines ont soumis leurs offres en vue de l'érection d'émetteurs de télévision à Ankara et Istanbul. Le gouvernement turc encouragerait l'installation de telles stations.

La ligne de 44 signes ou espaces 130 fr. (demandes des d'emploi : 65 fr.)  
Domiciliation à la revue : 130 fr.  
PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

**PETITES ANNONCES**

### Achats et ventes

VENDS 6AC7 — 6AG7 R.C.A. neuve 550. Réduction achat supérieur à 10; William, 75, rue de Villiers, Neuilly (Seine) de 19 à 20 h, samedi de 15 à 19 h.

### Divers

RÉPARATION RAPIDE contrôleurs, micros, vol mètres, génér. H.F. et B.F. etc. Étalonnages et ré-étalonnages S. E. R. M. I., avenue du Belvédère Le-Pré-St-Gervais. Métro : Mairie des Lilas.

### Vente de fonds

OISE, élect. radio télév. 800.000 ou même en garantie T.B. clientèle. Cause santé. Écr. Revue n° 398

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

## RADIO 51

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

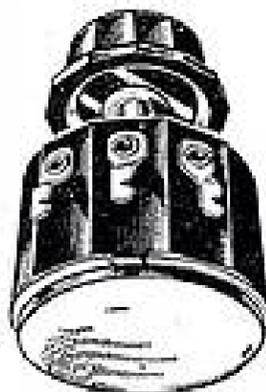
## POTENTIOMÈTRES

### BOBINÉS

« Quality »

Série 1.600 — 5 Watts

pour RADIO et TÉLÉVISION



GIRESS, 9, r. Gaston-Paymal  
CLICHY (Seine)

PER. 47-40  
— 47-41

PUBL. RAFP

**GI.P.A.**

**GIRESS**

48, Boulevard Voltaire Paris, 11<sup>e</sup> - 81-24

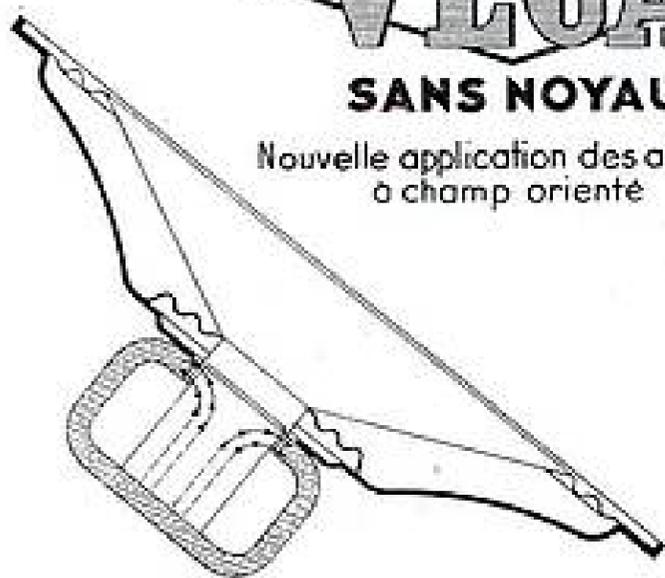
TROUS & CISES en cuivre étamé  
**FILS DE CABLAGE**  
Fils blindés Câbles bobinés traités  
Traités blindés et P.T.C.  
CABLES H.T. pour 500v - CABLES pour 1000v  
Els sans trace terre, amianté, silice  
CABLES COAXIAUX AU POLYTHÈNE ET  
FICHES COAXIALES AU POLYTHÈNE  
Tous fils spéciaux par ordre de  
fil pour séries - 15 séries

*Un haut-parleur*

**VEGA**

**SANS NOYAU**

Nouvelle application des aimants à champ orienté



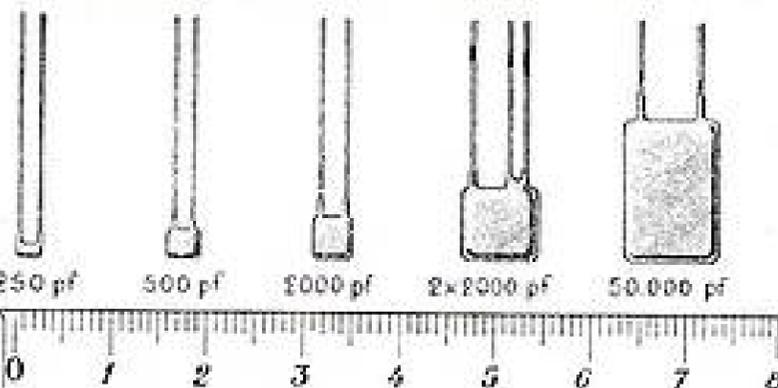
Encombrement du modèle ci-dessus :  
Diamètre 127 % — Hauteur 45 %

Encombrement d'un haut-parleur extra-plat, avec tous les avantages d'un haut-parleur normal. Champ dans l'entrefer plus élevé, à poids égal d'aimant.

**VEGA**

PUBL. ROPY

52-54, R. DU SURMELIN, PARIS XX' - TÉL: MÉN. 73-10, 42-73



**MICROCONDENSATEURS**

En céramique de Titanates  
recommandés pour T. H. F.

**CÉRAMIQUES PIÉZOÉLECTRIQUES**  
pour émissions ultrasonores, pick-up, microphones, etc...

**ACCÉLÉROMÈTRES PIÉZOÉLECTRIQUES**

**S E L D E S E I G N E T T E**

**PHOSPHATE ACIDE D'AMMONIUM**  
en éléments monolames et bilames

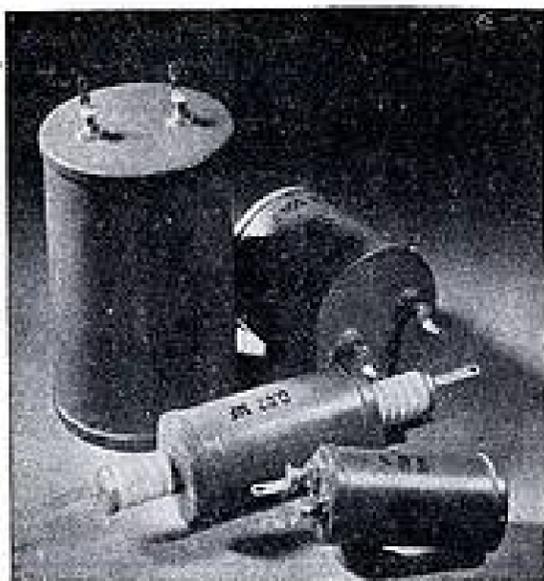
**TARTRATE D'ÉTHYLÈNE DIAMINE**

**TARTRATE DE POTASSIUM**

**SOCIÉTÉ DES CRISTAUX PIÉZOÉLECTRIQUES**

8, rue d'Anjou, PARIS 8<sup>e</sup> - Tél. ANJOU 17-36

PUBL. ROPY



*Voici la nouvelle fabrication*  
**SAFCO - TRÉVOUX**

*en condensateurs spéciaux pour radar et télévision. Cette série, baptisée R.C. et T.F., se fait en toutes valeurs pour toutes tensions, et sous trois présentations différentes : tube céramique, tube métal, tube bakélite.*

**SAFCO**

UNITE ANTOINE DU CAPITAL  
DE BRADDOUX DE FRANCE



**TRÉVOUX**

40 RUE DE LA VILLE PARIS 10<sup>e</sup>  
TELEPHONE : MÉN. 82-30

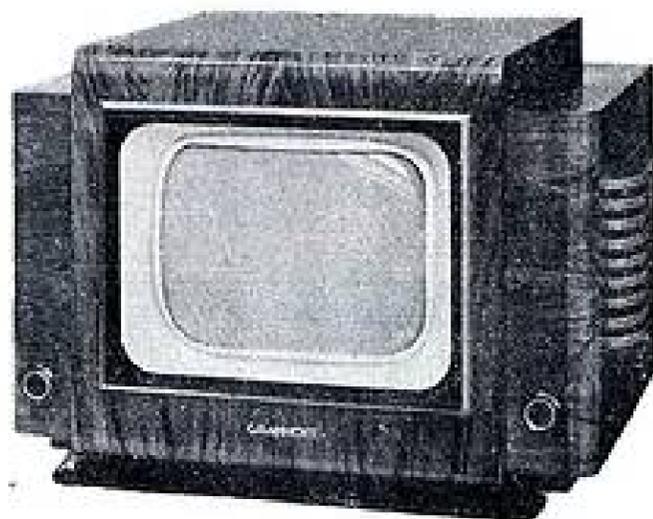


UNITE A PARIS - SAINT QUEN - TRÉVOUX

**GRAMMONT**  
*radio*

**TÉLÉVISION**

450 et 819 lignes



11, Rue Raspail

**MALAKOFF (Seine)**

ALÉSIA 50-00

PUBL. ROPY

FOIRE DE PARIS - HALL 102 - STAND 102-69

## TÉLÉVISION

BULLETIN  
D'ABONNEMENT  
à découper et à adresser à la  
**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS - 6<sup>e</sup>  
T. V. 13 \*

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 1144-34

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.

## TOUTE LA RADIO

BULLETIN  
D'ABONNEMENT  
à découper et à adresser à la  
**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS - 6<sup>e</sup>  
T. V. 13 \*

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 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 1144-34

Vous lirez dans le N° de ce mois de  
**TOUTE LA  
RADIO** | N° 155  
PRIX : 120 Fr.  
Par Poste: 130 Fr.

- L'essor du phono, par E. A.
- Nouveau tube amplificateur, par R. Besson
- La mesure du pleurage, par Ch. Dreyfus-Pascal
- Tableau synoptique des tourne-disques.
- La haute fidélité par l'amplification directe par R. Gellré.
- Le T.R. 155, récepteur à amplification directe, par R. Gellré.
- L'enregistrement des disques, par H. Gilloux
- La reproduction des disques, par H. Gilloux
- Revue de la presse.

## RADIO CONSTRUCTEUR & DÉPANNEUR

BULLETIN  
D'ABONNEMENT  
à découper et à adresser à la  
**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**  
9, Rue Jacob, PARIS - 6<sup>e</sup>  
T. V. 13 \*

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 740 fr. (Étranger 950 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)  
— MANDAT ci-joint — CHÈQUE ci-joint — VIREMENT  
POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1144-34

Vous lirez dans le N° de ce mois de  
**RADIO** | N° 68  
**CONSTRUCTEUR** | PRIX : 90 Fr.  
**& DÉPANNEUR** | Par Poste : 100 Fr.

- Le Livre Socon, superhétérodyne alimenté sur piles, de présentation originale.
- Le Super DDT 7, récepteur à 7 lampes et cadre antiparasite incorporé.
- Colibri-Camping piles-secteur, désaccorde à réaction 3 lampes.
- Les Bases du Dépannage. La Polarisation.
- Les phonographes et les disques.
- Un amplificateur à large bande du type « Sarnette ».
- Couture par haute-fréquence.
- Réalisation d'un bloc de déflexion magnétique.
- Les bases de temps.
- Abaque pour le calcul des cadres monophasés.
- Caractéristiques du récepteur Philips 8F101U.

### 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 **Soc. BELGE des ÉDITIONS RADIO**, 204, Chaussée  
de Waterloo, Bruxelles ou à votre librairie habituel.

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



**RÉGULATEUR DE TENSION  
AUTOMATIQUE**  
Pour Postes T.S.F et **TÉLÉVISION**  
AUTRES FABRICATIONS  
**SURVOLTEUR - DÉVOLTEUR  
MANUEL**  
de 1 Amp. à 50 Ampères  
**LAMPOMETRE ANALYSEUR**  
nouveau modèle **Type 207**

NOTICES TECHNIQUES DÉTAILLÉES SUR DEMANDE  
41, rue des Bois  
**PARIS-19<sup>e</sup> — NORD 32-48**  
C.C.P. PARIS. 2351-37

**DYNATRA**

PUBL. RAPHY

### Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF  
Procédés "Micargent"

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



Grandeur nature



**André SERF**  
127, Fg du Temple — PARIS-10<sup>e</sup>  
NOR. 10-17

PUBL. RAPHY

FOIRE DE PARIS — H'ALL 103 — STAND 10333

En écrivant à nos annonceurs — recommandez-vous de « TÉLÉVISION »

TÉLÉVISION • MODULATION DE FRÉQUENCE • RADAR



# WOBULATEUR

2 Mcs-300 Mcs TYPE 409 A

- Tension de sortie 0,1, réglage progressif de 10 db. à lecture directe.
- Atténuateur 9 positions par bond de 10 db.
- Circuit de repérage à 150 Mcs.
- 3 gammes de fréquence :  
2-100 Mcs — 67-155 Mcs — 130-300 Mcs.
- Marqueur au quartz 1 Mcs et 10 Mcs.
- Profondeur de modulation de  $\pm 1$  à 20 Mcs.

AGTA



## RIBET & DESJARDINS

13, RUE PÉRIER, MONTROUGE (SEINE) ALE. 24-40

Notice technique et démonstration sur demande



COURBEVOIE . Seine . DÉFense 20-90

RESISTANCES et RHÉOSTATS  
SELFS et TRANSFORMATEURS  
CONDENSATEURS mica et céramique  
POTENTIOMÈTRES graphités et bobinés



2 MICROPHONES  
*de grande classe*



TYPES  
42-B A RUBAN  
75-A DYNAMIQUE

DEPUIS  
25 ANNÉES  
*La Radiodiffusion  
Française*  
LES UTILISE

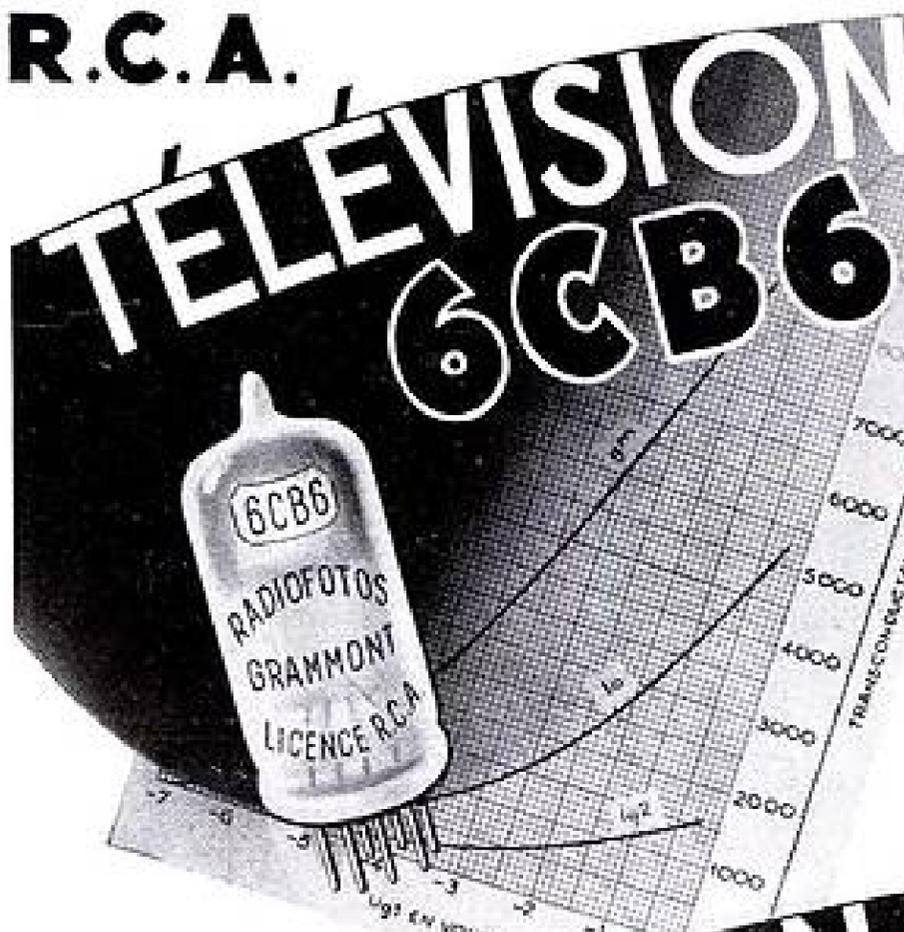
# MELODIUM

296, RUE LECOUBE - PARIS-15<sup>e</sup> - TÉL. LEC. 50-80 (3 LIGNES)

# RADIOFOTOS

Licence  
**R.C.A.**

Fabrication **GRAMMONT**



## PENTODE H.F.

PENTE = 6.200  $\mu$ mhos  
 $C_{ga}$  = 0,02 pF  
 C. entrée = 6,3 pF  
 C. sortie = 1,9 pF

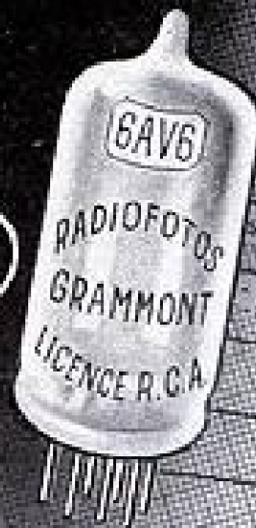
6 AU 6	5 P 29
6 J 6	90 V 9
6 AL 5	5U4GB



## DUO-DIODE TRIODE

PENTE = 1.600  $\mu$ mhos  
 COEF. AMP. = 100

6 BE 6	12 BE 6
6 BA 6	12 BA 6
6 AQ 5	50 B 5
6 X 4	35 W 4



Notices techniques sur demande...

**STÉ - DES LAMPES FOTOS**

11, Rue Raspail - MALAKOFF (Seine)  
 Tél: ALÉ. 50-00 • Usines à LYON

FOIRE DE PARIS — HALL 102 — STAND 102-69