

TELEVISION

DIRECTEUR : E. AISBERG

SOMMAIRE

- Bientôt le "Téléviseur Idéal" ... 1
- Le téléviseur "OPÉRA 1958" (fin) 2
- Téléviseur portatif 8
- Le triangle magique 11
- Le "Quatuor" ragaillardé 13
- Principes fondamentaux de la télévision en couleurs 19
- "L'œil en balade" 23
- Alimentation stabilisée pour tubes à rayons cathodiques 26
- TELEVU 28
- Nouvelles des émetteurs TV 32
- Détermination rapide de l'impédance caractéristique des lignes . 33
- Perfectionnement au doubleur de tension pour T.H.T. 34

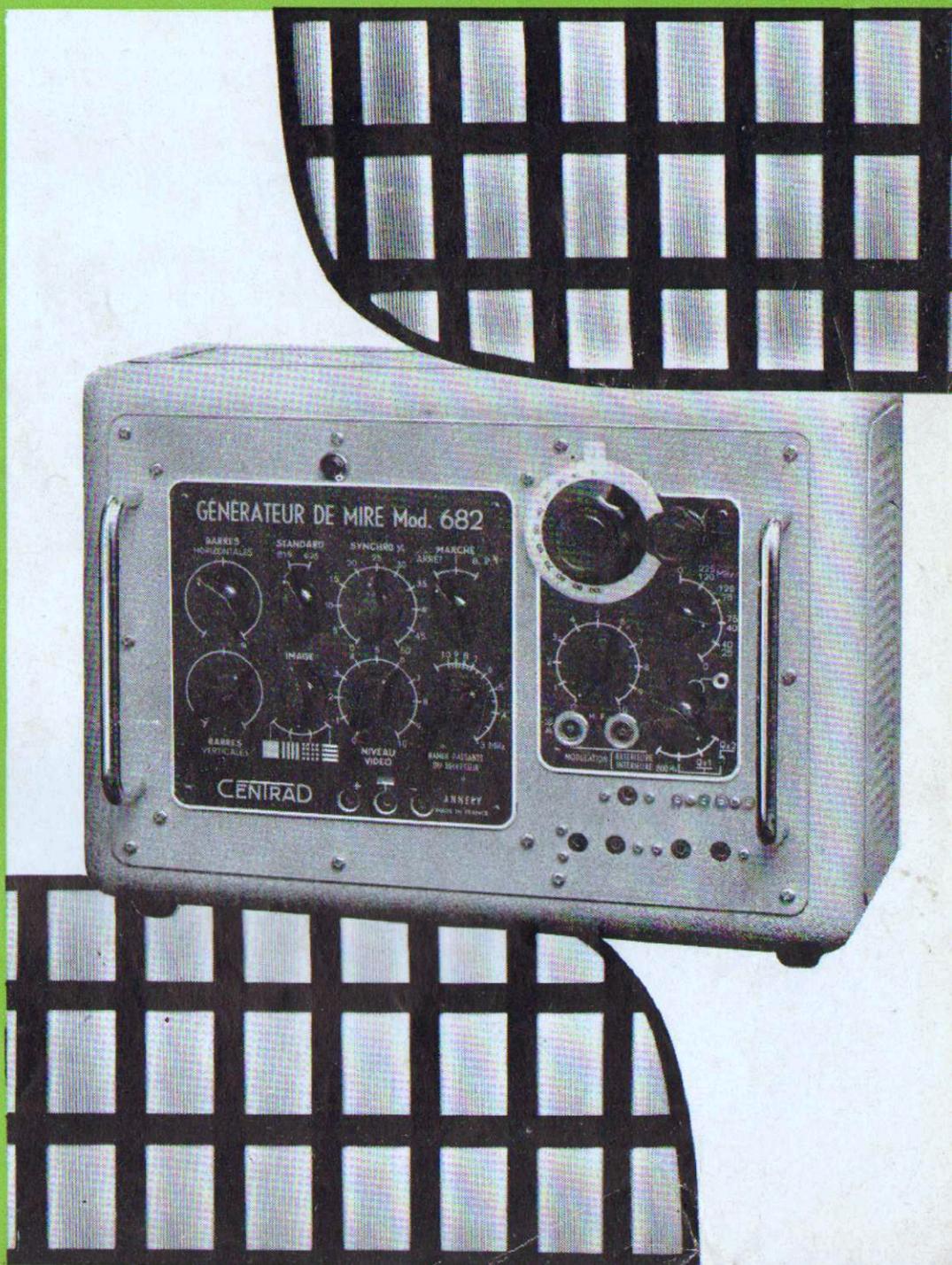
Ci-contre

Le générateur de mire Modèle 682 de CENTRAD qui a été décrit dans notre numéro de novembre 1957.

On distingue nettement entre les barres verticales les séries de fines raies produites par un oscillateur auxiliaire et qui permettent l'appréciation de la bande passante du téléviseur examiné.

N° 80 - JANVIER 1958

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO



GÉNÉRATEUR D'IMAGE
819 LIGNES ENTRELACÉES - 4 CANAUX



4 Canaux - fréquences au choix. - Porteuses H. F. Image et Son stabilisées par quartz. - Signaux de synchronisation conformes au standard officiel. - Contrôle de la bande passante jusqu'à 10 Mc/s. - Sortie vidéo 75 ohms - tension 1,5 volt. - Commutateur de polarité - Contrôle des niveaux Image et Son indépendants - Sortie unique 75 ohms. - Entrée pour modulation extérieure de la porteuse H. F. Son.

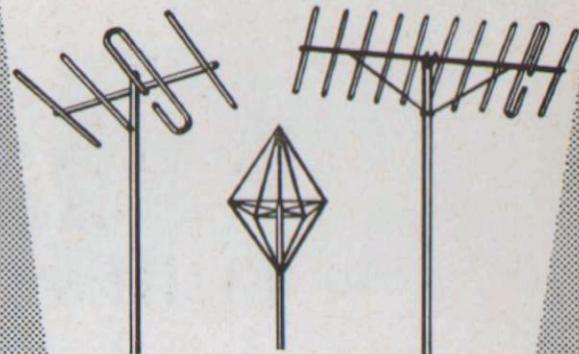
AUTRES MODÈLES

Générateur 625 Lignes entrelacées CCIR
Générateur Monoscope 819 Lignes et 625 Lignes
NOVA - MIRE 819/625 Lignes pour le service
MODULATEUR 2 voies pour Télévision bi-lingue

PUB. RAPHY

Fournisseur de la R. T. F.
SIDER-ONDYNE
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE
ET DE RADIOÉLECTRICITÉ
75 ter, rue des Plantes, PARIS (14^e) - Tél. LEC 82-30

DIÉLA



qualité et
technique modernes
servies par



**DANS LA RADIO
ET LA TÉLÉVISION**

- **ANTENNES**
Radio - modulation de fréquence - télévision - auto-radio - tous les modèles.
- **CABLES COAXIAUX**
Tous les câbles et fils pour radio F. M. - télévision - électronique.
- **ANTIPARASITES**
Auto - ménager - industriel - installations antiparasites.
- **SERVICE INSTALLATION**
Toutes les installations simples, mixtes ou collectives (radio et télévision). Nombreuses références.

Médéline Publicité 36

116, AV. DAUMESNIL - PARIS-12^e
TÉL. DID. 90-50. 51

CHALEUR HUMIDE

L'épreuve la plus dure pour la protection extérieure ainsi que pour l'étanchéité d'un condensateur !

Un essai accéléré de chaleur humide peut être fait rapidement et il donne des renseignements précieux sur les qualités d'une pièce par la mesure de la baisse de la résistance ohmique, après un séjour relativement court dans l'enceinte à l'humidité 100 % à 60 °C.

Pour faciliter l'orientation des techniciens dans une question si délicate, « LES CONDENSATEURS PI » offrent un

ESSAI GRATUIT

SUR DES ÉCHANTILLONS DE CONDENSATEURS MICA QUI LEUR SERONT SOUMIS

Ils se permettront — pour faire leur publicité — de mettre dans la même enceinte, pour la même durée, un de leurs condensateurs dont les caractéristiques se rapprochent des échantillons soumis à l'examen. Un procès-verbal — sur papier en-tête — signé par M. REIN, titulaire des « CONDENSATEURS PI » sera adressé aux intéressés. Ce document, sans avoir aucune qualité officielle, engagera la loyauté commerciale des « CONDENSATEURS PI ». Les marques des pièces soumises à l'examen ne seront pas mentionnées dans le procès-verbal ni sur aucun document. A titre d'exemple, voici l'extrait d'un tel procès-verbal fait ces jours-ci sur des condensateurs de provenance étrangère.

Trois échantillons de 220 pF 1 % 12 x 8.
Deux pièces de comparaison PI, modèle Lilliput M.S.T.

	MΩ avant essai	MΩ après essai	MΩ après trois jours en température ambiante
Echantillon n° 1, marque X.....	1 000 000	2 000	22 000
— 2, — X.....	1 000 000	4 000	34 000
— 3, — X.....	1 000 000	6 000	120 000
Pièces de comparaison n° 1, marque PI.....	1 000 000	150 000	500 000
— n° 2, — PI.....	1 000 000	190 000	750 000

Les mesures ont été faites après cinq minutes de la sortie de l'étuve à chaleur humide et sur des pièces simplement essuyées.

LES CONDENSATEURS PI
Spécialistes de condensateurs miniatures et tropicalisés
à mica argenté

12, Rue Houdart — PARIS (20^e)

Fournisseurs des P.T.T. et de la DÉFENSE NATIONALE

PUBL. RAPHY

Matériel STAR

SURVOLTEURS DÉVOLTEURS

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

AUTO-TRANSFORMATEURS ET TRANSFORMATEURS DE SÉCURITÉ
Documentation complète sur demande

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TRANSFORMATEURS ET ACCESSOIRES RADIO

USINES ET BUREAUX A MOREZ (Jura) - Tél. 214

TABLE EDEN
Ideale
POUR RÉCEPTEURS ET TÉLÉVISEURS

DÉMONTABLE MOBILE - ROBUSTE ÉLÉGANTE

Pieds métalliques dessus bois ou métal

A - pour radio
B - pour télévision 43 ou 54 cm
C - tablette-bar facultative pour nos tables télé

CONSULTEZ-NOUS

EDEN ETS Marcel DENTZER
S.A. AU CAR DE 60.300.000 F.
13bis, RUE RABELAIS-MONTREUIL (SEINE) AVR. 22-94

Nouvelle MIRE Multistandard

819-625 LIGNES
TYPE 260

SPÉCIALEMENT CONÇUE POUR LES NORMES FRANÇAISES, BELGES ET EUROPÉENNES.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

BARRES HORIZONTALES variables jusqu'à suppression
SIGNAUX DE SYNCHRONISATION à fronts très raides.
TENSION DE SORTIE positive ou négative réglable de 0 à 15 V. crête à crête

FREQUENCE SIGNAL-SON : 1.000 c/s.

DEUX MODULATEURS :	IMAGE	SON
TENSION H.F. A INJECTER	100 mV max.	100 mV max.
IMPÉDANCE D'ENTRÉE	75 Ω	75 Ω
TENSION DE SORTIE à modulation pos. ou nég.	5 mV sur 75 Ω	6 dB au-dessous niveau image

SORTIE COMMUNE pour les 2 modulateurs
DIMENSIONS : 330 x 270 x 220 mm. — POIDS : 9,3 kg.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
ANNÉCY - FRANCE • BOITE POSTALE 30

MEIRIX

Agence de Paris, 16 rue Fontaine, 9° - TRI 02-34

POTENTIOMÈTRES AU CARBONE
à piste moulée agglomérée

Type M 12
1 watt à 70°

modèle standard étanche ou non.
modèle avec écrou de blocage d'axe.

- * Potentiomètres étanches au graphite type GE 730 à perles de verre (se fait aussi en modèle double à axe unique ou avec interrupteur)
- * Potentiomètres non étanches sur demande.

Variohm XX

Rue Charles-Vapereau, RUEIL-MALMAISON (S.-et-O.) Tél : 967-24-54

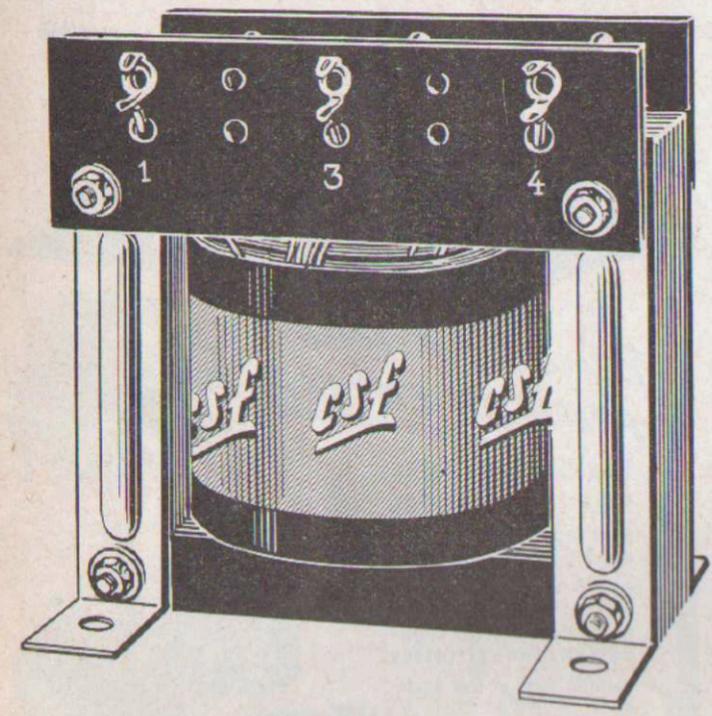
COSMOS



TRANSFORMATEUR DE SORTIE

GP 300

HI FI



plaque à plaque
8.000 Ω

Sortie 2,5 Ω à 10 Ω

Self primaire
200 hys

Self de fuite
30 mhys

0 + 1 db

15/30.000 Hz

Questionnez **CSF** Département TRANSFORMATEURS
7, rue Henri-Barbusse - LEVALLOIS - PER. 56-90

Son prix vous étonnera

Distributeur
Radio-Voltaire
Radio-Champerret et principaux grossistes

POUR LA SAISON 57-58

L'OSCAR 58

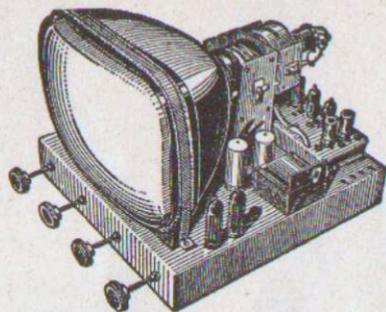
ALTERNATIF MULTICANAUX
 Livré, absolument complet, en pièces détachées au choix ;
 A) Avec tube 43 cm
 B) Avec tube 54 cm (angle 90° déviation statique)
 (Devis détaillés sur demande)

L'OSCAR 58

LONGUE DISTANCE MULTICANAUX
 Livré **COMPLÈT**, en pièces détachées
 Avec tube de 43 cm
 ou
 Avec tube de 54 cm
 (Ces deux modèles peuvent être équipés des nouveaux tubes déviation 90°)
 (Devis détaillés sur demande)

LE TÉLÉ POPULAIRE 58

VOIR LA DESCRIPTION COMPLÈTE DE CE MONTAGE dans
TÉLÉVISION PRATIQUE
 N° 148 de novembre 1957
 Dimensions : 435 x 530 x 380
 Téléviseur **ÉCONOMIQUE**, 17 lampes
 Alimentation par Redresseur
 Secteur 110 à 245 volts
 Livré complet, en pièces détachées avec tube 43 cm (Devis détaillé sur demande) ou
EN ORDRE DE MARCHÉ :
 Soit en châssis, soit en ébénisterie



LUX - FM

Décrit dans RC novembre
Récepteur AM - FM à Haute Fidélité
 11 lampes Série Noval
 - Bloc Visodion HF accordée en A-M
 - Clavier 6 touches - Cadre à air incorporé
 - Bloc FM R 303 Visodion
 - Ampli BF : Entrée cathode follower
 Déphaseur de Smith
 Correcteur Baxandall
 » physiologique
 - 4 H.P. { 2 boomers 20 B Princeps
 2 tweeters 10 x 14
 Cet ensemble est vendu en pièces détachées ou en ordre de marche - Prix sur demande.

LUX-EUROPE

RÉCEPTEUR 7 TOUCHES CLAVIER
LUXEMBOURG et EUROPE I PRÉRÉGLÉS
 - Récepteur superhétérodyne 6 lampes.
 - Equipé de la série NOVAL.
 - Bloc à clavier OPTALIX OC - PO - GO BE.
 - Cadre à air incorporé.
 - Haut-parleur 19 cm A.P.

MICRO-CLAVIER

RÉCEPTEUR 5 TOUCHES CLAVIER
 - 6 lampes - alternatif.
 - Cadre antiparasite ferroxcube incorporé.
 - Bobinage Optalix 4 gammes.
 - HP 10 x 14 cm.
 Ces modèles sont vendus en ensembles « constructeur » et en pièces détachées

● **TOURNE-DISQUES** ●

Tous les derniers modèles
4 VITESSES
 (16-33-45 et 78 tours)

TEPPAZ - RADIOHM - PHILIPS
PRIX (avec garantie de UN AN) 7.150

ET TOUJOURS NOTRE GRAND SUCCÈS :

RECEPTEURS AUTO
en PIÈCES DÉTACHÉES

RADIO-ROBUR 84, Boulevard Beaumarchais - PARIS — ROQ. 71-31

PUBL. ROPY

TELEVISION

REVUE MENSUELLE FONDÉE EN 1939
 DIRECTEUR : **E. AISBERG**

PRIX DU NUMÉRO : 150 Fr.
ABONNEMENT D'UN AN
 10 numéros

● FRANCE..... 1250 Fr.
 ● ÉTRANGER 1500 Fr.
 Changement d'adresse (Joindre, si possible, l'adresse imprimée sur nos pochettes) 50 Fr.

RÉDACTION

42, Rue Jacob, PARIS-VI^e
 Téléphone : LITré 43-83 et 84

ABONNEMENTS ET VENTE : SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS - VI^e
 ODEon 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 1958.



Régie exclusive de la publicité :
Paul RODET, Publicité ROPY
 143, Avenue Émile-Zola, PARIS-XV^e
 Téléphone : SEGu 37-52

ANCIENS NUMÉROS

Nous pouvons encore fournir tous les anciens numéros de **TÉLÉVISION** à l'exception des numéros 1, 2, 11 et 41 épuisés

Du n° 3 au n° 12, à nos bureaux
90 Fr. le numéro; par poste : **100 Fr.** le numéro.

A partir du n° 13 au n° 71, à nos bureaux
120 Fr. le numéro; par poste : **130 Fr.** le numéro.

A partir du n° 72, à nos bureaux :
150 Fr. le numéro; par poste : **160 Fr.**

RELIURES

Pour 10 numéros (fixation instantanée). A nos bureaux : **500 Fr.** par poste : **550 Fr.**

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

Bientôt le « Téléviseur Idéal »



La technique de la TV est-elle stabilisée ? On serait porté à le croire quand on parcourt les schémas des téléviseurs que publie la presse périodique.

Depuis un certain temps, les montages des récepteurs d'images tendent vers une standardisation qui les fait de plus en plus ressembler les uns aux autres. Cette monotonie montre que la nouvelle technique est définitivement entrée dans le stade des réalisations industrielles qui brident forcément les envois de la fantaisie créatrice et enferment la production dans des moules de normes rigides universellement adoptées.

Le développement de la radio a également connu cette période de « technique stabilisée » dans les années qui ont précédé la guerre. Quel bond prodigieux fut accompli depuis, ne serait-ce que par la conquête du domaine des hyperfréquences et par l'introduction des semi-conducteurs !

La « stabilité » de la technique TV n'est qu'apparence éphémère. Nous en tenons, en effet, la preuve : il a suffi de faire appel à l'imagination de nos lecteurs pour recueillir une magnifique moisson d'idées nouvelles, faciles à mettre en pratique.

Dans notre numéro d'octobre, nous avons lancé l'idée du « téléviseur idéal », offrant à celui qui nous en présenterait le meilleur projet de lui donner les moyens matériels de le réaliser. Le lauréat allait le garder après avoir fait bénéficier de sa description détaillée tous nos lecteurs.

La date limite de la remise du projet était fixée au 25 novembre. Et dans les premiers jours de décembre, nous nous sommes réunis à plusieurs reprises pour examiner une trentaine d'envois dont la plupart nous ont surpris par leur qualité.

Disons la vérité : étant donné le travail considérable que nous demandons aux candidats pour la constitution du dossier du « téléviseur idéal », nous ne comptons guère recevoir plus de cinq ou six envois. Aussi, nous sommes-nous trouvés en présence d'une tâche redoutable en raison du nombre et de la qualité des envois.

Cependant, un lauréat s'est imposé rapidement et a réussi l'unanimité des suffrages : **M. Jacques Hodin** (Paris, 20^e), dont le projet témoigne d'une belle imagination et d'une solide expérience en matière de construction TV. Les idées originales de celui qui a brillamment gagné la première place portent à la fois sur les détails technologiques et sur le schéma électrique.

Nous félicitons donc notre lauréat et espérons qu'il réalisera rapidement le téléviseur de ses rêves de manière que tous nos lecteurs puissent en profiter en lisant, ici, sa description faite par M. Jacques Hodin même qui, nous l'avons appris par la suite, est un des ingénieurs ayant la plus grande pratique du « service », connaissant à fond les propriétés... et les défauts des téléviseurs industriels. Cela explique les qualités exceptionnelles de son projet.

Nous ne pouvions pas résister au plaisir d'attribuer des primes d'encouragement aux auteurs des quatre projets suivants dans l'ordre du mérite : **MM. J. Poincignon** (Asnières, Seine), **Ch. Baud F8 CV** (Dijon, Côte-d'Or), **Ph. Devlaminck** (Mouscron, Belgique), **Joseph Toesca** (Liège, Belgique). Des extraits essentiels de leurs projets seront publiés dans nos prochains numéros.

Notons, en passant, que nous avons eu grand plaisir à enregistrer l'enthousiasme avec lequel de nombreux lecteurs belges ont participé à notre compétition et mentionnons aussi l'esprit original d'un projet qui nous a été adressé par une « technicienne » de Versailles.

Notre appel en faveur du Téléviseur Idéal aura donc suscité une belle éclosion d'idées nouvelles dont nous présenterons les plus intéressantes au cours des mois qui viennent. Une fois de plus, « Télévision » aura ainsi utilement joué le rôle du creuset où s'échange l'expérience des meilleurs techniciens.

Tous nos remerciements à tous ceux qui ont si brillamment contribué à cette belle entreprise collective!

E. A.

TRANSFORMATEURS VEDOVELLI

réputés dans le MONDE ENTIER

TRANSFORMATEURS SELF-INDUCTANCES
 pour toutes les branches de l'ELECTRONIQUE

- matériel de grande série, matériel professionnel -
 et toutes autres applications industrielles
 -haute, basse et très basse tension -
 jusqu'à 200 KVA

Régulateurs automatiques de tension

Documentation sur demande

Ets VEDOVELLI - ROUSSEAU & Cie

5, Rue Jean-Macé SURESNES (Seine)
 tél. LON. 14-47, 14-48, 15-50

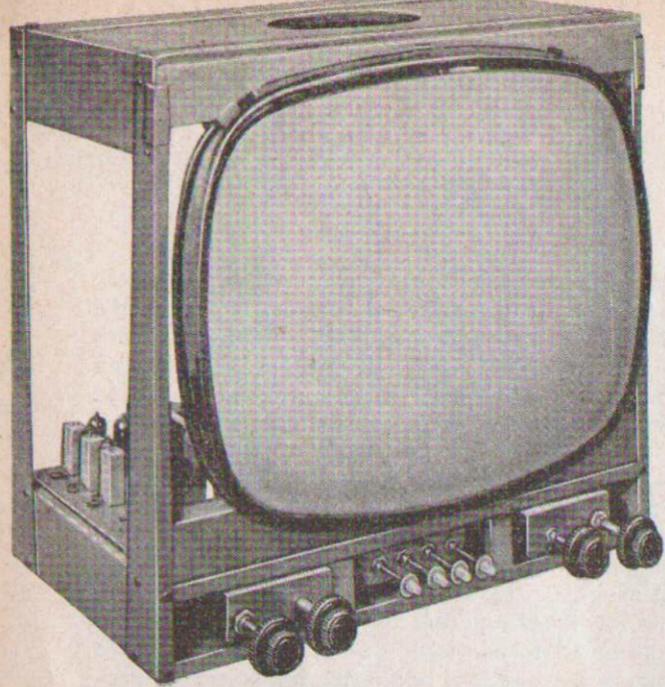
MCT

des Antennes sûres... et, quels PRIX!



Ets M.C.T. 95, AVENUE DE PARIS - St-MANDE - DAU 47-79 & 52-51

REIMS : M. Chazal, 5, r. du Dr-Thomas ● CLERMONT-FERRAND : M. Gounel, 33, av. A.-France ● LYON : M. Marlier, 23, av. J.-Jaurès ● METZ : M. Niknes, 33, av. Foch ● LILLE : M. Maurice Van Heule, 5, r. du Plat ● BORDEAUX : Farbos, 118, r. du Dr-A.-Barraud ● NICE : S.M.D., 60, r. Dabray ● POITIERS : Chartier, 8, r. du J.-des-Plantes ● ALENÇON : Martin & Triballeau, 1, pl. du Plénitère



Le Téléviseur OPÉRA 58

à tube de

110°

(suite du numéro précédent)

Encore quelques mots sur le tube à 110°

Nous n'avons pas noté, dans notre dernier article, un avantage supplémentaire non négligeable du tube utilisé : il n'a pas besoin d'aimant du piège à ions. On comprend facilement l'intérêt de cette simplification si l'on songe avec quelque facilité ces aimants se décalent et à quel point leur influence est néfaste sur la concentration.

Notons encore que le tube à 110° a bénéficié des tout derniers perfectionnements relatifs à la matière fluorescente de l'écran et que, de ce fait, sa luminosité et la finesse de son spot sont extraordinaires.

Enfin, dans notre dernier article, nous avons indiqué que la profondeur « hors tout » du nouvel appareil était de 40 cm. En réalité, cette dimension est à peine atteinte, car la profondeur du bâti lui-même est de 33 cm exactement, le tube dépassant vers l'avant de 5 cm environ. Tout compte fait, on gagne 14 cm en profondeur par rapport à un téléviseur équipé d'un 54 cm à 90°.

Amplification vidéo

Cette amplification est, comme nous l'avons vu, confiée à deux étages, dont le premier est équipé d'une EF80. Le signal vidéo détecté, en phase négative, est transmis à la grille de cette EF80 à travers une bobine de correction (jaune) destinée à opérer une correction aux fréquences élevées. La liaison étant directe, la première amplificatrice vidéo est soumise à une commande automatique de contraste. La polarisation se fait par la cathode à l'aide d'une résistance de 100 ohms non découplée, ce qui introduit une contre-réaction en intensité assez énergique et contribue à « rectifier » la courbe.

La résistance de charge d'anode, de 1 000 ohms, est en série avec une deuxième

bobine de correction, identique à celle qui se trouve dans le circuit de grille, et qui contribue à élargir la bande transmise du côté des fréquences élevées.

Une résistance de 4,7 k Ω , découplée par un condensateur électrochimique de 50 μ F, sépare les circuits d'anode et d'écran de la EF80 du circuit de H.T. générale et contribue à relever l'amplification aux fréquences basses. Si cette résistance de 4,7 k Ω est supprimée, une instabilité verticale apparaît immédiatement.

Sur l'anode de la EF80 on obtient le signal vidéo en positif et on le transmet à la grille de la EL83 finale à travers un condensateur de 0,5 μ F, valeur suffisamment élevée pour ne pas affaiblir les fréquences basses.

La résistance de cathode de la EL83 est fractionnée en deux parties : une première, de 47 ohms, non shuntée, et une seconde, de 120 ohms, shuntée par 500 μ F. Il en résulte une contre-réaction en intensité sélective, favorisant dans une certaine mesure les fréquences élevées. De plus, un tel système améliore la caractéristique de phase.

Enfin, l'anode de la EL83 est chargée par 2 000 ohms, avec une correction par deux bobines, du type mixte, toujours pour améliorer la courbe de réponse du côté des fréquences élevées.

Système antiparasites pour l'image

Le signal vidéo, en négatif, prélevé au point commun des deux bobines de correction du circuit anodique de la EL83, est transmis à la cathode du tube-images à travers une diode-cristal OA71 et un condensateur de 0,5 μ F, la diode étant chargée par une résistance de 47 k Ω . Le régime de la diode est réglé de telle façon qu'elle laisse passer le signal vidéo, mais bloque tout ce qui dépasse le niveau du blanc, c'est-à-dire les parasites. La partie des parasites qui se trouve au-

dessous du niveau du blanc apparaîtrait, dans ces conditions sous forme de points blancs (fig. 1 a).

Cependant, on fait appel à une seconde diode-cristal, également du type OA71, montée en sens inverse de la précédente. Cette diode bloquera donc la modulation, mais laissera passer tout ce qui dépasse, c'est-à-dire les parasites, dont le seuil d'« admission » peut être ajusté à l'aide d'un potentiomètre de 50 k Ω , placé entre le + H.T. et la masse. Ce qui reste après la seconde diode est transmis au wehnelt du tube, à travers un circuit à faible constante de temps (1,5 nF et 47 k Ω), afin de ne pas déformer les impulsions.

Nous appliquons donc au wehnelt des impulsions parasites qui sont de même phase que celles qui subsistent sur la cathode et il devient évident que, pour un certain réglage du potentiomètre de seuil, il y aura une compensation parfaite et la disparition de tout parasite. Le réglage en question n'étant valable que pour un niveau déterminé, on s'arrange pour que les impulsions transmises au wehnelt soient d'amplitude supérieure à celles de cathode, les parasites se traduisant alors par de petits points noirs dans les blancs seulement, ce qui est peu gênant.

C.A.G. d'image (antifading)

Cet antifading est du type déclenché et son action est indépendante du contenu de l'image. La tension négative nécessaire est fournie par une EF80 qui fonctionne d'une façon assez particulière. En effet, le signal transmis par le dernier transformateur M.F. est tout d'abord détecté par une diode-cristal OA71. La tension vidéo détectée, en phase positive, est transmise à la grille de la EF80, dont la résistance de fuite, de 220 k Ω , constitue la résistance de charge du détecteur de C.A.G.

La plaque de la EF80, non alimentée en haute tension, reçoit des impulsions,

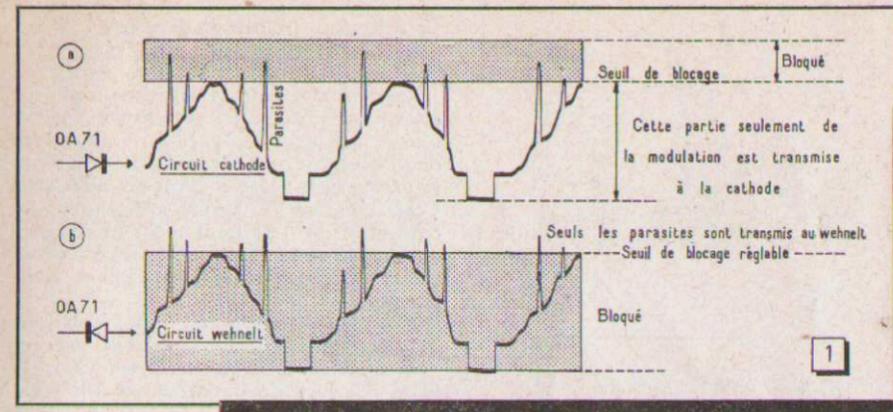


Fig. 1. — Croquis concrétisant le fonctionnement du dispositif antiparasites pour l'image.

en provenance de la base de temps lignes, de sorte que la lampe se trouve débloquée seulement pendant le palier de quelque 5 μ s qui suit le top de lignes. Pendant ce temps, et pendant ce temps seulement, la lampe débitera et on recueillera sur l'anode une tension négative par rapport à la masse, d'autant plus négative que la grille sera plus positive, et, de plus, indépendante du contenu de l'image, c'est-à-dire de la teinte moyenne de cette image.

Cette tension négative, convenablement filtrée, commandera les lampes soumises à l'action de la C.A.G., c'est-à-dire les deux premières amplificatrices M.F., dans notre cas. De plus, une commande manuelle d'amplification est prévue, constituée par un potentiomètre de 2 k Ω placé dans le circuit de cathode de la lampe C.A.G. On comprend facilement que la tension négative appliquée aux lampes commandées est d'autant plus élevée que la tension de cathode de la lampe de C.A.G. est plus faible.

Lorsque le téléviseur fonctionne « à vide », c'est-à-dire lorsque le câble d'antenne n'est connecté nulle part, la tension négative qui existe sur la ligne de C.A.G. est de l'ordre de -2 V quand la commande de contraste est au maximum. Mais aussitôt que le téléviseur se trouve attaqué par une émission quelconque, « extérieure », ou fournie par une mire, la tension négative de repos devient de l'ordre de -3,5 à -4 V.

En ce qui concerne l'impulsion débloquent la lampe de C.A.G., nous allons donner quelques détails sur la façon de l'obtenir. Le croquis de la figure 2 représente les détails du signal complet de synchronisation passant à la fin de chaque ligne du standard français de 819 lignes. Nous voyons que, dès que la modulation image cesse, on a d'abord un petit palier dit de garde, de 0,5 μ s. Ce palier est suivi du top de synchronisation à proprement parler, dont la durée est de 2,5 μ s, puis d'un palier au niveau du noir, dont la durée ne doit pas être inférieure à 5 μ s. Le palier de garde de 0,5 μ s se traduit par une bande noire assez étroite à droite de l'écran, qui indique l'amorce du retour de ligne, tandis que le palier

suivant le top détermine, à gauche de l'écran, une bande beaucoup plus large (fig. 3).

L'impulsion de retour dans le transformateur de lignes se produit à l'instant où se termine le palier de garde. Le primaire d'un transformateur spécial se trouve alimenté par les impulsions de retour lignes, prélevées sur une prise pratiquée à la base du transformateur correspondant. Le secondaire de ce transformateur est shunté par un condensateur de 680 pF en série avec une résistance de 10 k Ω , circuit dont la constante de temps est de 6,8 μ s. Il en résulte que le condensateur de 680 pF se charge dès l'impulsion de retour et qu'il alimente la plaque de la lampe de C.A.G. pendant 6,8 μ s, c'est-à-dire avant l'apparition de la modulation d'image.

Encore quelques mots sur le récepteur son

La deuxième amplificatrice M.F. son est constituée par l'élément penthode d'une EBF89. La détection se fait ensuite normalement par la moitié d'une EB91, dont l'autre moitié est utilisée en antiparasites son. La détection elle-même

a une structure un peu inhabituelle dans ce sens que le secondaire du deuxième transformateur M.F. retourne à la masse et que la B.F. est prélevée sur la cathode de la diode, sur une résistance de charge de 47 k Ω , dont la valeur, faible, est nécessaire pour ne pas déformer les impulsions parasites.

La tension détectée, en phase positive, est transmise, à travers un condensateur de 0,25 μ F, à la cathode de la diode antiparasites. La plaque de cette diode étant polarisée positivement, la lampe est normalement conductrice et les tensions détectées appliquées sur la cathode se retrouvent fidèlement sur la plaque d'où elles sont dirigées vers l'amplificateur B.F. Lorsqu'une impulsion parasite arrive, la cathode de la diode antiparasites suit immédiatement celle de la détectrice et devient positive, mais le potentiel de l'anode n'a pas le temps de suivre en raison de la constante de temps introduite par le condensateur de 270 pF placé entre l'anode et la masse.

La cathode se trouve donc, momentanément, à une tension supérieure à celle de l'anode et le parasite n'est pas transmis. En réalité, à cause de la capacité de la diode, une partie du parasite passe, mais un circuit d'intégration (2,2 k Ω — 1,5 nF) l'adoucit considérablement et le rend pour ainsi dire inaudible.

Réalisation du châssis image et son

Il faut câbler court et direct la partie M.F. vision et son, sans se soucier de l'esthétique. Prendre les supports du type découpés (et non moulés) et les disposer sur le dessus du châssis. Les cosses qui vont à la masse seront soudées directement au châssis.

Réunir les cosses 6 et 9 de chaque support EF80 amplificatrice M.F. (vision et son) par un fil 10/10, nu étamé, soudé au canon du support. Les cosses 6 et 9 de leur côté, soudées à la masse (fig. 4 a).

Les condensateurs de découplage employés sont de nouveaux céramiques perles à faible encombrement (fig. 4 b). Leur fil de masse est celui qui sort de

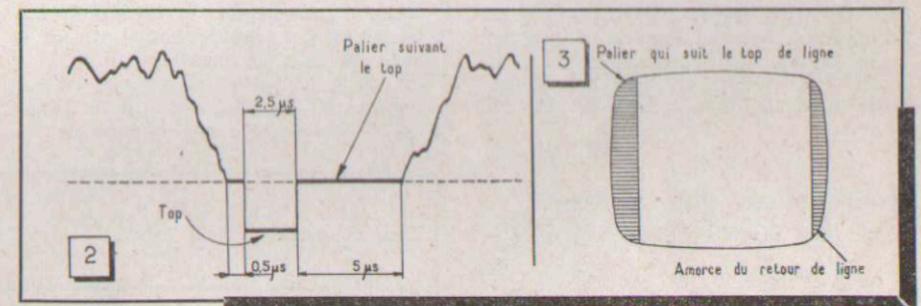


Fig. 2. — Structure du signal complet de synchronisation et d'effacement de fin de ligne (standard français 819 l.).

Fig. 3. — Le palier de garde et le palier qui suit le top de synchronisation peuvent, dans certaines conditions, déterminer l'apparition de ces bandes sur l'écran.

l'extérieur du condensateur. Pour éviter les accrochages, surtout sur la chaîne M.F. son, faire les retours de masse de ces condensateurs séparément et les souder à la broche 6 des lampes, mais jamais au canon du support.

Réglages

Il n'y a pratiquement aucun réglage à effectuer sur le rotacteur qui est livré entièrement réglé. La seule retouche, souvent nécessaire, est celle du noyau de l'oscillateur. Pour le faire, on commence par placer dans la position moyenne le vernier de l'oscillateur, c'est-à-dire le petit ajustable que l'on manœuvre par l'un des boutons du rotacteur. Ensuite, on retouche le noyau de l'oscillateur de façon à avoir le maximum du son.

Nous ne conseillons pas d'entreprendre le réglage M.F. image si l'on ne possède pas un traceur de courbes, c'est-à-dire un volublateur associé à un oscilloscope. Par contre, il est facile de régler les réjecteurs et la M.F. son si l'on possède un générateur V.H.F. dont la précision est d'au moins $\pm 1\%$.

Pour régler le réjecteur sur 25,85 MHz, on injecte cette fréquence sur la grille de l'élément modulateur (penthode 6U8/ECF82), en mettant l'atténuateur du générateur au minimum, et le réglage de contraste du téléviseur au maximum. On règle alors le noyau du réjecteur pour avoir le minimum au voltmètre de sortie connecté à la plaque de la PL83 vidéo.

Pour régler les réjecteurs son (39 MHz), on injecte cette fréquence sur la grille de l'élément modulateur, comme ci-dessus, et on règle au minimum de sortie en commençant par le dernier réjecteur et en remontant jusqu'au premier.

Pour régler les transformateurs M.F. son, on injecte une fréquence de 39 MHz sur la grille de l'élément modulateur. On commence par mettre la puissance sonore au maximum et l'atténuateur du générateur sur une position moyenne. On branche un voltmètre de sortie sur la plaque penthode de la ECL82 ou aux bornes de la bobine mobile. On règle le premier réjecteur son pour avoir le maximum de sortie, puis on passe au primaire du transformateur S5, au secondaire de ce transformateur, au primaire du S6 et, enfin, au secondaire du S6. On agit en même temps sur l'atténuateur du générateur H.F. utilisé de façon à ne pas avoir une déviation exagérée du voltmètre de sortie.

Branchement du rotacteur et des transformateurs M.F.

Le branchement du rotacteur se fait suivant le croquis de la figure 5.

En ce qui concerne les transformateurs M.F., ils comportent en principe 6 cosses de branchement et une flèche de repérage, les numéros des cosses « tournant » dans le sens des aiguilles d'une montre (fig. 6). Il est à noter que les 6 cosses n'existent jamais en même temps, mais se répar-

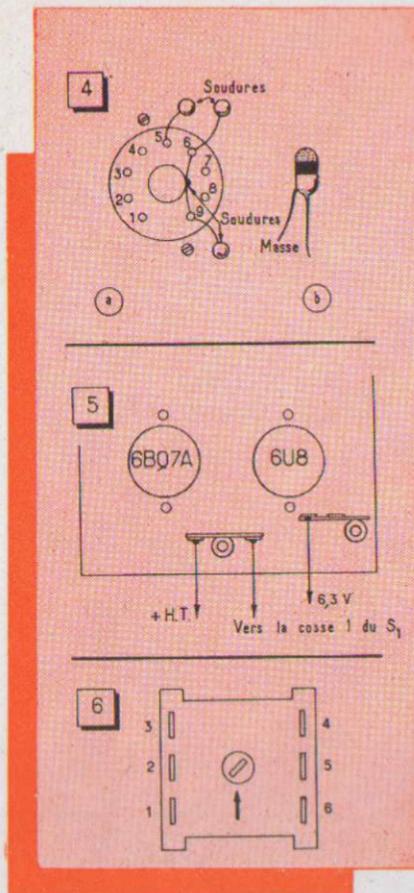


Fig. 4. — On voit, à gauche (a), la façon rationnelle de câbler le support de tous les tubes EF80 amplificateurs M.F. (vision et son), et à droite (b), l'aspect extérieur des nouveaux condensateurs céramiques « perle ».

Fig. 5. — Croquis résumant le branchement du rotacteur.

Fig. 6. — Emplacement des broches sur l'embase des transformateurs M.F.

tissent suivant les besoins et sont au nombre de 4 ou 5.

Pour les transformateurs S2 à S6 le noyau primaire est placé en bas, et le noyau secondaire en haut.

Pour l'élément S1, le noyau du bas correspond au circuit bouchon, et le noyau du haut au réjecteur son.

En ce qui concerne les cosses et leur attribution, le tableau suivant nous donne tous les renseignements souhaitables.

Transformateur	COSSÉS					
	1	2	3	4	5	6
S1	Plaque		+ H.T.	Masse		Grille son
S2	+ H.T.		Plaque	Grille	Réject. son	
S3	+ H.T.		Plaque	Grille	Réject. son	
S4	+ H.T.		Plaque	Diode		Masse
S5	+ H.T.		Plaque	Grille		Masse
S6	+ H.T.		Plaque	Diode		Masse

Quelques oscillogrammes de la base de temps

Les oscillogrammes suivants ont été relevés en attaquant le téléviseur à l'aide d'une « Nova-Mire » (Sider-Undyne) et en observant la forme des différents signaux sur l'écran d'un oscilloscope Centrad, type 673. La commande de contraste du téléviseur et l'atténuateur de la mire ont été réglés de façon à avoir une image stable et normalement contrastée.

Dans ces conditions, voici quelques oscillogrammes que nous avons pu relever:

1. - *Plaque de la première triode ECC81.* Si le balayage de l'oscilloscope est réglé sur 50 Hz, et que son atténuateur vertical est placé sur 0 dB, on voit apparaître une bande de 15 mm d'amplitude environ, ou le top images est visible, mais reste encore au même niveau que l'ensemble des dents de scie presque parfaites (fig. 8). Leur amplitude est évidemment la même que celle de l'oscillogramme 7.

2. - *Cathode de la seconde triode ECC81.* Si nous examinons le signal, à fréquence élevée de balayage, nous obtenons, avec l'atténuateur vertical de l'oscilloscope sur 0 dB, un oscillogramme tel que celui de la figure 9. On voit que l'amplitude reste à peu près la même par rapport à la plaque de la première triode (ou la grille de la seconde). Si le signal est examiné en balayage lent (50 Hz), on obtient à peu près la même chose que (7), avec cette différence seulement que le top image commence à émerger très légèrement par le bas (de 1 à 1,5 mm à peu près à l'échelle du dessin).

3. - *Plaque de la seconde triode.* L'aspect des oscillogrammes ne change pas beaucoup par rapport à la cathode, mais l'amplitude est beaucoup plus grande. C'est ainsi que l'oscillogramme de la figure 10 a été relevé avec l'atténuateur de l'oscilloscope sur -12 dB (balayage à 50 Hz), et qu'il en est de même pour l'oscillogramme de la figure 11 (balayage rapide).

4. - Entre la plaque de la seconde triode ECC81 et la grille triode de la ECL80, nous avons d'abord un circuit intégrateur constitué par 100 k Ω et 100 pF. A la sortie de cette cellule, nous obtenons l'oscillogramme de la figure 12 (balayage à 50 Hz, atténuateur de l'oscilloscope sur 0 dB). On voit que le top images émerge énergiquement. Si nous

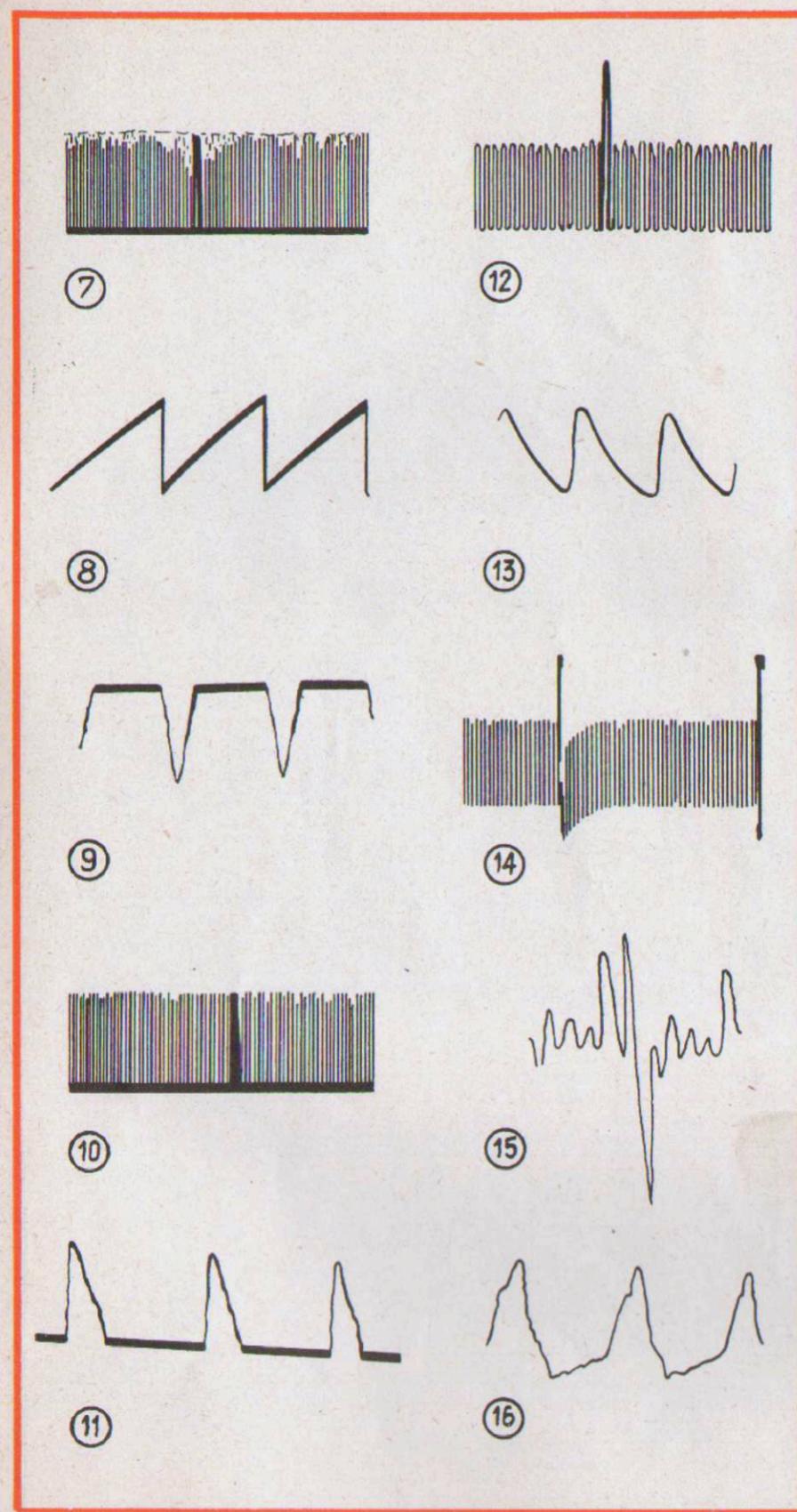


Fig. 7 à 16. — Oscillogrammes relevés en certains points des bases de temps.

examinons le même signal en balayage rapide, nous obtenons l'oscillogramme de la figure 13, qui montre le « résidu » des tops lignes.

5. - *Grille triode de la ECL80.* Le signal, examiné avec un balayage à 50 Hz, a la forme de la figure 14.

6. - Impulsion examinée sur la fiche banane correspondant à la connexion vers la plaque de la EF80 (C.A.G.). L'atténuateur de l'oscilloscope est réglé sur -18 dB et nous obtenons alors l'oscillogramme de la figure 15. A la même fréquence de balayage, mais avec l'atténuateur de l'oscilloscope sur 0 dB, on trouve, sur la plaque de la EF80 (C.A.F.), l'oscillogramme de la figure 16.

Tableaux de mesures effectuées sur le circuit de C.A.G.

Afin de montrer la manière dont fonctionne le circuit de C.A.G. et la façon dont varient les différentes tensions de ce système, nous avons effectué un certain nombre de mesures, dans les conditions suivantes :

1. - Le téléviseur a été attaqué à l'aide d'une « Nova-Mire », dont l'atténuateur a été successivement placé sur 1, 2, 3 et 4. Aucune mesure n'a été effectuée sur les positions 5 et 6 de cet atténuateur, le téléviseur présentant alors de l'instabilité (signal trop intense);

2. - La commande de contraste du téléviseur a été successivement placée sur le minimum, deux positions intermédiaires et le maximum. Ces quatre positions sont définies par la tension cathode de la EF80 (C.A.G.) pour la position 1 de l'atténuateur de la mire : 6,8 V, 8 V, 9 V et 10 V.

3. - La tension négative qui apparaît dans le circuit de C.A.G. représente, à peu près, la moitié de celle que l'on trouve sur la plaque de la EF80 (C.A.G.), à cause du diviseur de tension de deux résistances de 100 k Ω qui existent entre cette plaque et la masse.

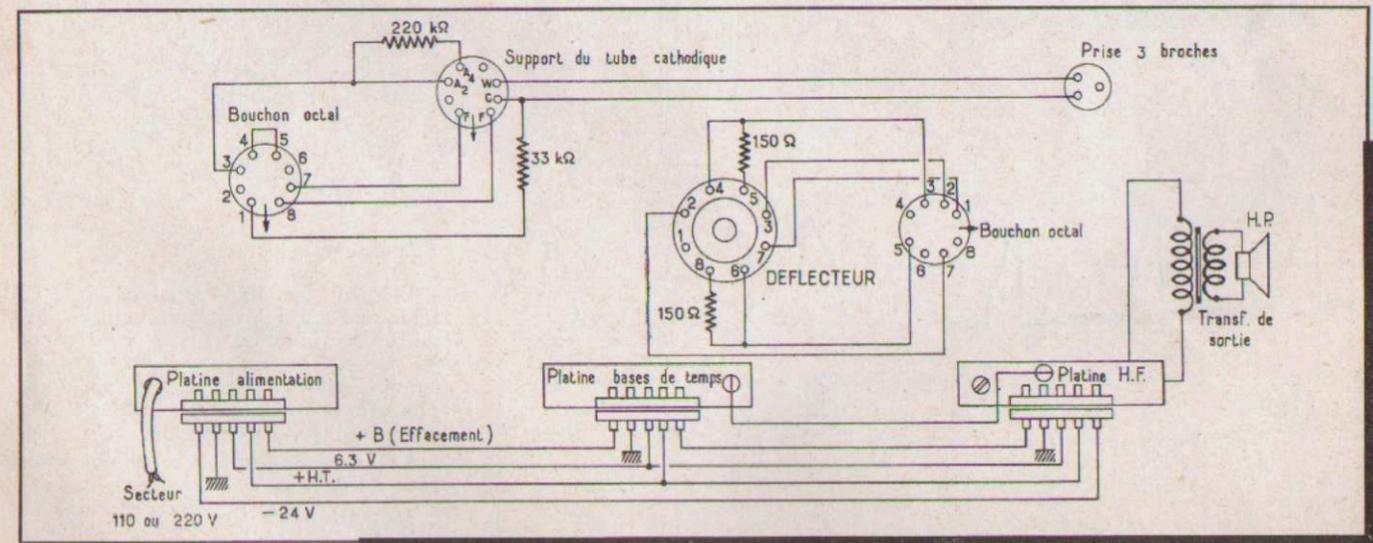
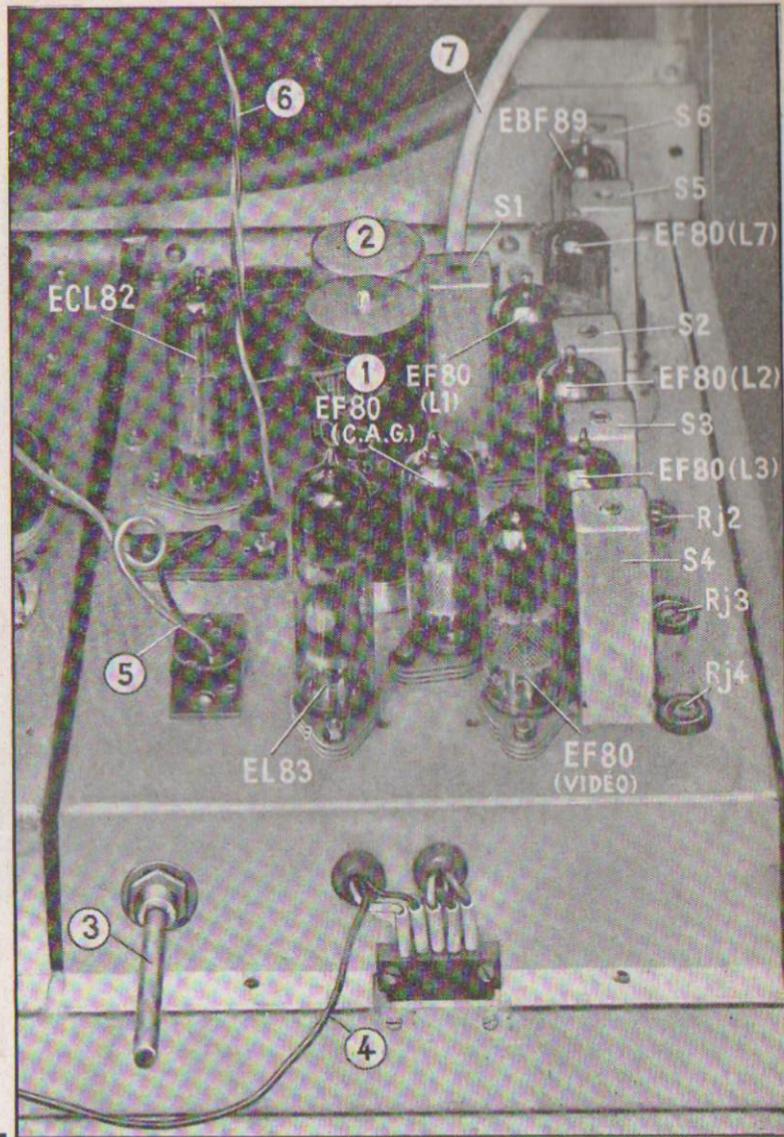
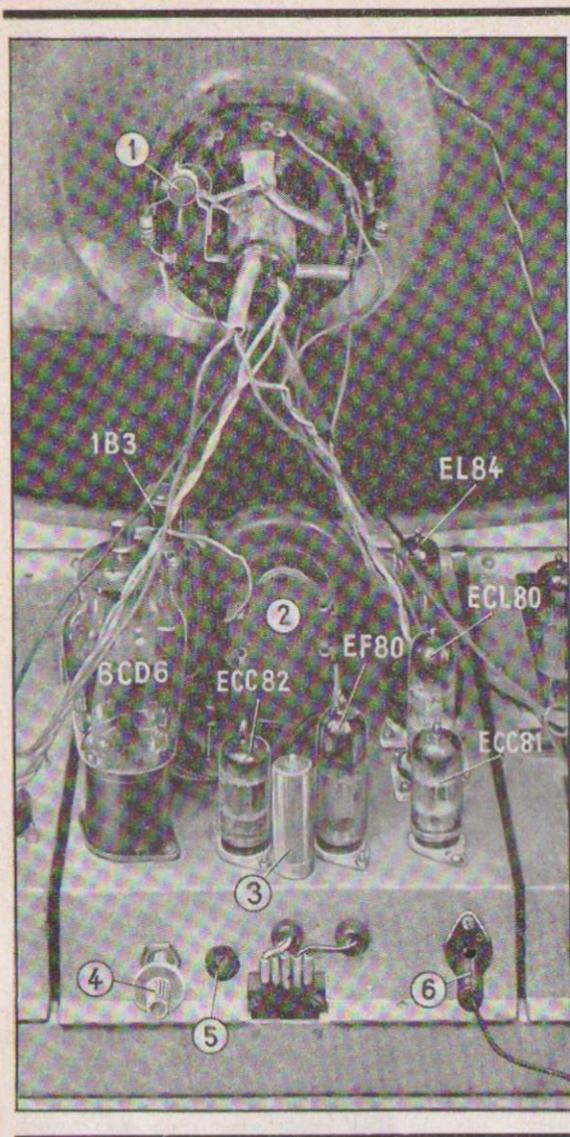
4. - On remarquera que pour une même position de la commande de contraste la tension cathode varie un peu (dans le sens de l'augmentation) lorsque le niveau du signal augmente. C'est ainsi que, le contraste étant au minimum, la tension cathode part de 6,8 V pour prendre ensuite les valeurs de 7,4, 7,5 et 7,6 volts.

Tensions

Bien que certaines tensions aient été indiquées sur les schémas publiés dans notre dernier numéro, nous avons voulu les relever encore une fois, dans des conditions un peu différentes, et les résumer sous forme d'un tableau que vous trouverez ci-après :

La haute tension à la sortie du redresseur est de 255 V;

La tension négative entre le « moins » du redresseur et la masse est de -21,5 V;



Page ci-contre, à gauche :

Châssis bases de temps

1. — Aimant de cadrage.
2. — Transformateur spécial de sortie lignes.
3. — Condensateur de 8 μ F placé à la base de la bobine stabilisatrice du multivibrateur lignes.
4. — Potentiomètre de 25 k Ω pour le réglage du « peaking ».
5. — Noyau ajustable de la bobine stabilisatrice du multivibrateur lignes.
6. — Prélèvement des impulsions lignes utilisées pour la C.A.G.



Page ci-contre, à droite :

Châssis récepteurs

1. — Condensateurs de 50 μ F découplant les circuits d'anode et d'écran de la EF80 (C.A.G.).
2. — Condensateur électrochimique double pour le découplage des deux résistances de filtrage de 470 Ω , pour le récepteur vision et pour le récepteur son.
3. — Réglage du seuil d'action de l'antiparasites image.
4. — Connexion amenant les impulsions lignes vers la lampe EF80 (C.A.G.).
5. — Bouchon à trois broches et connexions allant, respectivement, à la cathode et au wehnelt du tube.
6. — Connexions allant vers la bobine mobile du haut-parleur.
7. — Câble coaxial vers l'antenne. La double diode EBF91 est invisible sur cette photographie : elle se trouve derrière S6.



Page ci-contre, en bas : Interconnexions à effectuer entre les trois châssis, câblage des différents bouchons de raccord, du support du tube et du déflecteur.



Position atténuateur mire	Tensions (volts)			
	Cathode	Grille	Ecran	Plaque
1	6,8	0,1	235	— 10,8
2	7,4	0,18	235	— 12,2
3	7,5	0,25	232	— 13
4	7,6	0,42	232	— 13,3
1	8	0,62	232	— 9,8
2	8,1	0,84	230	— 10,7
3	8,2	1,22	230	— 12
4	8,4	1,48	228	— 12,6
1	9	1,65	232	— 8,9
2	9,2	2	230	— 10,1
3	9,4	2,5	228	— 11,6
4	9,7	2,9	222	— 12,1
1	10	2,65	230	— 8,1
2	10,2	3,15	228	— 9,6
3	10,6	3,85	225	— 11,3
4	11,1	4,60	215	— 11,8

Tableau des tensions mesurées sur les électrodes de la EF80 de C.A.G., en fonction des diverses positions de l'atténuateur de la mire.

La tension du wehnelt, pour une luminosité normale, est d'une centaine de volts;

La haute tension obtenue après fil-

trage supplémentaire par inductance, dans le châssis bases de temps, est de 240 V;

La haute tension « récupérée » est de l'ordre de 690 V.

Tube	Tensions (volts)			
	Cathode	Grille	Ecran	Plaque
ECC81				
Triode 1	0	— 21 (1)		35
Triode 2	37	35		125
ECL80				
Triode	34	— 2,8		100
Penthode	34	— 85 (2)	232	232
EL84	10,8	0,3	235	225
EF80 (lignes)	4,75	— 4,2	— 3,4	— 3,4
ECC82				
Triode 1	5,7	— 14		178
Triode 2	5,7	— 14		200
6CD6	0	— 42	156	
EL83	5,6		235	192
EF80 (vidéo)	1,25		194	190
ECL82				
Triode	0	— 0,7		60
Penthode	0	— 14	175	205

Tableau récapitulatif des tensions relevées aux points les plus importants.

(1) Cette tension négative existe en présence d'un signal et peut varier suivant l'amplitude de ce dernier.

(2) Cette tension négative n'existe que si l'oscillateur bloqué fonctionne normalement. Nous pensons qu'à la lumière de tous ces renseignements la vérification du téléviseur terminé et son dépannage éventuel ne pourront présenter aucune difficulté.

R. LAPIE.

LE TÉLÉVISEUR PORTATIF

HOFFMAN 1144

Le fait est là, il n'y a pas à en discuter. Alors que depuis des années, déjà, tous les gens ne s'intéressaient qu'aux appareils équipés d'écrans de plus en plus grands, voici qu'aux Etats-Unis tout au moins, la vogue est subitement aux téléviseurs portatifs. Elle s'étend aussi en Angleterre, et si paradoxal que cela puisse paraître à première vue, après avoir liquidé à des prix dérisoires les tubes anciens, on fabrique à nouveau force 22 et 36 cm pour équiper quantité de téléviseurs de petit format.

Il paraît qu'on manquait de téléviseurs pour la cuisine, la salle de bains et la chambre à coucher, et qu'il était très ennuyeux de devoir déplacer le gros, même muni de roulettes. Ensuite, les enfants, la tante, la bonne et le chien n'étaient pas d'accord sur le programme, et l'on se disputait à qui tournerait le rotacteur, jusqu'à ce que celui-ci fût entièrement détraqué. Finalement, on s'est décidé à multiplier les récepteurs, et chacun promène à présent de chambre en chambre son téléviseur, comme naguère l'appareil de radio-miniature, se contentant de petites images comme on se contentait du crin-crin nasillard des haut-parleurs de 12 cm (et même moins).

Mais nous ne sommes pas ici pour philosopher : parlons donc technique, et voyons comment on a traité la question, c'est-à-dire comment on s'y est pris pour enfermer dans une petite boîte ce qui, il y a quelques années encore, en demandait une très grosse.

La nouvelle technique découle, dans son ensemble, de celle utilisée pour les gros appareils. On a appris à balayer des tubes de plus en plus gros, ayant des angles de déviation et des tensions rendant la tâche de plus en plus ardue. Le rendement des transformateurs de lignes, des bases de temps et des déflecteurs ayant été poussé à l'extrême, on s'est trouvé soudainement très à l'aise devant les petits tubes, qui se contentent d'une quantité d'énergie notablement moindre.

Cela est tellement vrai que, tout au moins en 525 lignes, on a pu se contenter d'alimentations à la tension du réseau, sans faire appel aux doubleurs. Pour la première fois, cette partie est absolument semblable à celle des récepteurs dits tous courants, et à part quelques points, de consommation minime, où l'on fait appel à la tension gonflée provenant de la base de temps lignes, toutes les lampes se contentent d'environ 130 volts de tension plaque. La tension gonflée, dans ces conditions, est encore de l'ordre de 275 à 300 volts. On ne s'en sert que pour les relaxateurs et le tube cathodique, ce qui fait que la base lignes ne subit qu'un amortissement minime.

Pour le reste, les circuits utilisés sont dans l'ensemble très classiques, et contrairement à ce que certains auraient pu supposer, on n'a pas, en général, fait appel aux transistors, trop sensibles à la chaleur.

On a surtout fait usage de nouvelles séries de lampes, qui ne diffèrent des modèles précédents que par leurs caractéristiques de chauffage. La tension a diminué, l'intensité a augmenté. On parvient ainsi plus facilement à constituer une seule et unique chaîne de chauffage, à partir des 117 volts du réseau, avec un meilleur rendement et, surtout, en évitant la résistance chutrice et l'échauffement supplémentaire qu'elle apportait dans une enceinte déjà beaucoup trop réduite sous ce rapport.

Les nouvelles lampes sont à 400 et même à 600 milliampères. Cela permet, dans le cas de ces dernières, des tensions de chauffages qui sont réduites de moitié par rapport à celles des séries classiques à 300 milliampères. On trouve, par exemple, une 3CB6 qui est une penthode haute fréquence semblable à la 6CB6, et toute une suite de lampes dont certaines ne sont aucunement nouvelles ni même récentes en dehors de ce détail : la vieille 25L6, chère aux constructeurs U.S.A., déjà adaptée au chauffage en parallèle à 6,3 V sous le nom de 6W6,

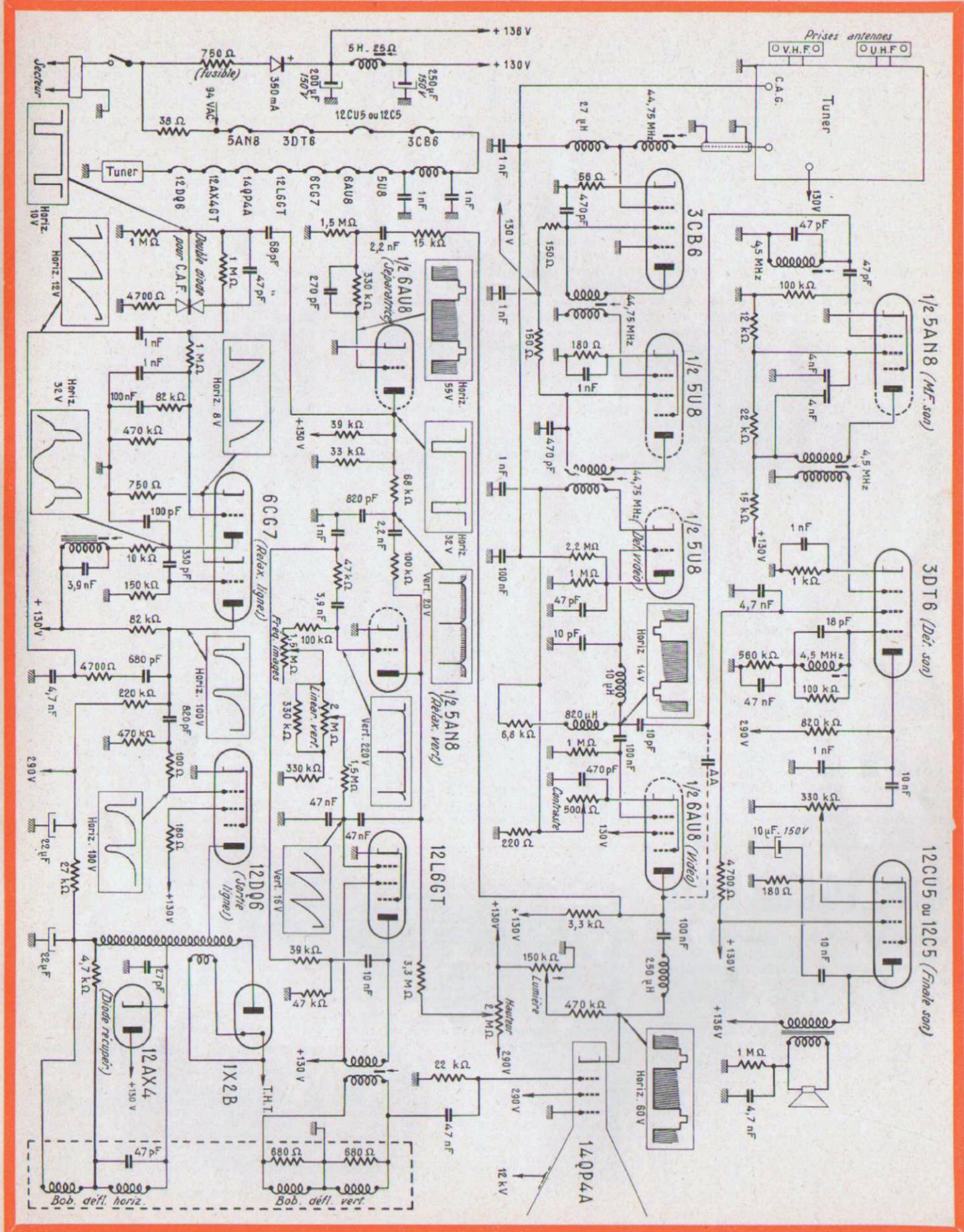
fait une N plus unième apparition sous le nom de 12L6.

Quant à la technique de montage proprement dite, elle fait, tout au moins dans la partie haute fréquence, largement appel aux circuits imprimés. Condensateurs et résistances se trouvent au-dessus de la plaque de montage en compagnie des supports de lampes, l'autre face ne comprenant que les connexions, soudées au trempé. Par contre, les bobinages sont de modèle classique. En effet, avec les valeurs de M.F. imposées par le procédé interpeuteuses, employé en son par la généralité des fabricants d'outre-Atlantique, les bobinages imprimés eussent été plus encombrants que les tout petits boîtiers avec noyaux de réglage en ferrite.

Le reste de l'engin, s'il comporte l'emploi généralisé d'éléments miniature, n'en reste pas moins câblé à l'américaine, c'est-à-dire en "plat de macaronis". Les réalisateurs ont redoublé d'ingéniosité pour rendre accessible au dépanneur l'intérieur des châssis, divisés en sections séparables, en général placées verticalement de chaque côté du tube et de son bloc de déflexion. L'ensemble, une fois débarrassé de sa gaine métallique qui se glisse sur lui comme un étui, devient en somme beaucoup plus accessible dans ses différentes parties que nombre de téléviseurs de gros calibre.

L'ennui est surtout l'échauffement, et c'est ce point névralgique qui a fait utiliser pour la quasi-totalité des appareils de ce type des boîtiers en aluminium plutôt qu'en bois ou en matière plastique. Il a fallu prévoir bon nombre d'évents et de trous d'aération, ce qui donne à certains modèles un aspect quelque peu industriel.

Pour illustrer ces quelques considérations, nous allons donner une courte description d'un modèle qui représente typiquement les tendances actuelles de la technique américaine. C'est le Hoffman type 1144. Il comporte treize lampes à 600 mA, dont quelques-unes à fonctions multiples.



La partie haute-fréquence débute par un "turret tuner", dont l'étage d'entrée est une double triode neutrodyne (2BN4) suivie d'une oscillatrice-mélangeuse (5CG8).

Le son étant en "intercarrier", l'amplificateur à fréquence intermédiaire est commun au son et à l'image. Les fréquences résultant de la conversion sont de 41,25 MHz pour le son, et de 45,75 pour l'image.

L'amplificateur commun comprend deux étages couplés par filtres de bande. Le premier fait usage d'une penthode 3CB6, le second est constitué de la moitié d'une triode-penthode 5U8, dont la section triode fait office de détecteur, l'attaque se faisant par la cathode, tandis que la grille et la plaque servent de plaques diodes. C'est sur la grille qu'est recueilli le signal vidéo. Quant à la plaque, elle fournit la tension de commande automatique de sensibilité. Le retour de cathode se faisant à une tension positive (prise sur une partie de la résistance de cathode de l'étage vidéo) l'action de la C.A.G. est différée, puisque le circuit plaque, lui, retourne à la masse.

À la sortie de la détection, on recueille également une nouvelle porteuse son, obtenue par battement entre les deux fréquences intermédiaires, et égale à leur différence, soit 4,5 MHz, qui sera à nouveau amplifiée dans un étage précédant la détection son. On a préféré capter la porteuse son à la sortie de la détection plutôt qu'après l'amplification vidéo, pour éviter, ce qui arrive souvent quand on agit de cette dernière façon, que le son soit modulé à la fréquence des tops de synchronisation.

L'amplificatrice vidéo est la section penthode d'une 6AU8. Le réglage de contraste est effectué au moyen d'un potentiomètre permettant une contre-réaction ajustable dans le circuit de cathode. On attaque par la cathode un tube rectangulaire de 14 pouces, et la composante continue est éliminée.

Le récepteur son comprend l'étage à 4,5 MHz dont nous avons parlé plus haut, constitué par la section penthode d'une 5AN8. Cet étage est suivi d'un détecteur à quadrature (3DT6) qui attaque sans

préamplification une penthode de puissance 12C5.

La séparation des signaux de synchronisation est effectuée par une simple triode, qui est l'autre section de la 6AU8 vidéo. Le circuit de grille comprend un condensateur de 270 pF shunté par une résistance de 330 000 ohms. Le circuit plaque est monté en pont entre +130 volts et la masse. Les tops images sont intégrés par une seule cellule. On recueille des pointes négatives de 20 volts d'amplitude, tandis que les tops de lignes sont dirigés vers la double diode au sélénium affectée au comparateur de phases.

Celui-ci attaque la base de temps horizontale, par une double triode 6CG7 pilotée par un circuit accordé dans la plaque de la première section. C'est un multivibrateur à couplage cathodique. La dent de scie fournie au comparateur de phases n'est pas prise à la sortie de l'étage de puissance, comme on le fait le plus souvent, mais à la sortie du multivibrateur, avec une cellule d'intégration à la suite de laquelle on recueille une dent de scie de 12 volts pointée à pointe. La seconde triode est alimentée par la tension gonflée, qui n'est que de 290 volts. Cela résulte du fait que toute l'alimentation se fait en 130 volts, sans doubleur de tension par conséquent. À part cette particularité, le reste est très classique. Une 12DQ6 attaque un autotransformateur, avec une redresseuse T.H.T. 1X2 et une diode de récupération 12AX4. La T.H.T. atteint quand même 12 500 volts.

Quant à la base de temps verticale, c'est un multivibrateur à couplage plaque-grille, dont le premier élément est la triode de la 5AN8 (dont l'autre section est employée en M.F. son) et le second, la penthode de puissance elle-même, une 12L6GT, sœur de la vieille 25L6. Le schéma est assez simple. Le point curieux est la manière dont on polarise la penthode, au moyen de la tension de grille de la triode. Cette tension est rendue variable au moyen d'un potentiomètre qui permet de régler la linéarité du balayage. La fréquence de relaxation est ajustée au moyen d'un autre potentiomètre en série dans le même cir-

cuit de grille, et la hauteur d'image l'est au moyen d'un troisième potentiomètre, en pont entre +130 et la tension gonflée, et qui permet de faire varier la tension plaque de la triode. Les résistances en circuit sont de valeurs élevées, afin d'obtenir les constantes de temps nécessaires à la production de pulsations à 60 périodes.

L'injection de la tension de synchronisation se fait sur la plaque triode (première section du multivibrateur). On y trouve un résidu de tops lignes, que l'intégration rend relativement inoffensifs. En outre, le tri se complète par le fait que la triode, qui les reçoit sur la plaque comme nous venons de le dire, y est de ce fait pratiquement insensible.

Un mot maintenant à propos des enroulements de déflexion. Le circuit vertical est classique en tant que circuit à basse impédance; chaque section est shuntée par une résistance de 680 ohms, et le point milieu est mis à la masse. Du côté balayage horizontal, par contre, on a fait usage d'enroulements défectueux à impédance relativement élevée, et de ce fait, la valve d'amortissement est connectée directement en parallèle sur les prises "balayage". Un condensateur de 27 pF amène le circuit à la résonance, et le point milieu est relié à une prise spéciale de l'autotransformateur par une résistance de 4 700 ohms.

Enfin, notons qu'un circuit d'effacement du retour vertical est prévu entre le secondaire du transformateur d'attaque et le wehnelt du tube. Le retour du wehnelt se fait à la masse, et la commande de brillance s'effectue du côté cathode.

**

Dans l'ensemble, on peut conclure que malgré un certain nombre de détails originaux, il a été fait usage d'une technique assez classique, et que la plus grande ingéniosité a surtout été dépensée dans la disposition des éléments. Nous avons vu en Europe nombre d'appareils dont le schéma se prêterait fort bien à une réalisation analogue.

A. SIX.

BIBLIOGRAPHIE

LA TECHNIQUE DE LA TÉLÉVISION SANS MATHÉMATIQUES, par W.-A. Holm. — Un volume de 342 p. (140 x 210). — Bibliothèque technique Philips, Dunod, Paris. — Prix : 1 800 F.

L'auteur s'est attaché à une réalisation ingrate car, s'il est possible d'écrire des choses simples et compréhensives sur la télévision (cf « La Télévision ?... Mais c'est très simple, il est plus aléatoire de le faire à l'intention de lecteurs qui n'ont aucune connaissance préalable des principes fondamentaux de la radio ». Qu'en résulte-t-il ? Que pour le profane les explications très générales sont excellentes, mais que les paragraphes plus spécialisés seront certainement d'une assimilation assez difficile.

Pour le technicien radio, même s'il pratique depuis un certain temps la TV, l'ouvrage de W.-A. Holm constitue un rafraîchissement fort appréciable des grands principes fondamentaux d'une technique vaste et complexe que peu de praticiens peuvent se flatter de connaître parfaitement. Par contre, la suppression

de toute argumentation mathématique, même très simple, alourdit nettement certaines explications.

On peut donc dire, à notre avis, que « La Technique de la télévision sans mathématiques » s'adresse à un public très varié, que chaque catégorie de lecteurs y trouvera des enseignements précieux mais que dans sa totalité l'ouvrage ne sera de réelle utilité qu'à un nombre assez restreint d'intéressés.

La traduction française est due à M. J.F. Marchand; elle est rédigée dans un style de qualité que la typographie hollandaise a malheureusement entaché d'une multitude de « coquilles ».

PROFITABLE TELEVISION - TROUBLESHOOTING, par E. Anthony. — Un vol. relié de 472 p. (152 x 233). Mc Graw Hill, London. — Prix : 39 sh. 6 d.

Le titre de cet ouvrage en définit parfaitement le contenu : non seulement, il s'agit du dépannage des téléviseurs, mais de la manière de le rendre aussi profitable que possible pour le dépanneur. Si, de surcroît, l'on tient compte du fait que l'ouvrage s'adresse aux dépanneurs américains, on ne sera nullement surpris d'y trouver des conseils qui nous paraîtraient quelque peu naïfs et qui, en fait, ont leur utilité. C'est ainsi que le dépannage étant considéré comme un moyen de gagner de l'argent, l'auteur explique comment le dépanneur doit se présenter chez les clients, comment il doit utiliser la documentation mise à sa

disposition par les constructeurs, de quelle manière il faut extraire et porter un châssis, un tube cathodique, etc., etc.

La théorie est réduite au strict minimum. En revanche, tout le processus pratique est analysé en détail. D'excellentes illustrations rendent aisée l'assimilation des conseils donnés dans le texte. Et, comme dans tout bon ouvrage d'enseignement américain, chaque chapitre est suivi d'une série de questions permettant au lecteur de contrôler les connaissances qu'il a acquises. En résumé, l'ouvrage répond à son objectif; mais il est douteux qu'il puisse rendre au lecteur français les mêmes services qu'à son collègue des Etats-Unis.

LE SANG ET LA TRANSFUSION SANGUINE, par le Dr M. Bessis. — Un vol. de VIII plus 140 p. (152 x 220), 60 fig. Dunod, Paris. — Prix : 740 F.

Il y a quelques mois, les téléspectateurs ont pu voir l'auteur de ce livre, sur l'écran de leur téléviseur leur parler du sujet qu'il connaît à fond, en tant que directeur des laboratoires de recherches du Centre National de Transfusion Sanguine. L'ouvrage qui vient de paraître résume, d'une manière accessible à tous, l'état actuel des connaissances en matière d'hématologie. Il est illustré de nombreuses microphotographies qui font mieux comprendre les particularités de ce liquide dont chacun de nous contient plusieurs litres.

LE TRIANGLE MAGIQUE

(d'après Funk Technik, Berlin, octobre 1957)

Contrairement à ce que ce titre pourrait laisser croire, il ne s'agit pas d'une nouvelle policière ou de science-fiction, « triangle magique » étant la traduction que nous avons choisie pour l'allemand « Bildpilot »; terme par lequel les Ets Schaub-Lorenz désignent un nouveau procédé d'indication d'accord pour téléviseurs. Les modèles récents de ce constructeur sont munis d'une touche faisant apparaître, en bas et au milieu de l'écran, un triangle dont la hauteur varie avec l'accord, de façon à être maximum à l'accord exact.

Principe de fonctionnement

Le schéma fonctionnel de la figure 1 montre le principe utilisé pour obtenir ce triangle. On part de la dent de scie lignes, dont la fréquence est, dans le standard utilisé, de 15 625 Hz. Cette tension est appliquée à un circuit oscillant qui la rend sinusoïdale; un désaccord de ce circuit permettant de faire varier, dans certaines limites, la position de phase de cette sinusoïde qui est ensuite appliquée à un redres-

seur biphasé faisant office de doubleur de fréquence. À la sortie de ce dernier, on obtient, en effet, une sinusoïde « commutée », composée de demi-sinusoïdes juxtaposées.

Cette tension est ensuite appliquée à un détecteur de niveau qui n'est rien d'autre qu'un tube fortement polarisé et qui n'amplifie que si la valeur instantanée de sa tension de commande dépasse une certaine amplitude. La tension issue du redressement possède une polarité négative, de sorte que le tube ne peut conduire que pendant les moments où la valeur instantanée de la sinusoïde commutée s'approche de zéro. On obtient ainsi une série d'impulsions triangulaires qui sont ensuite « rectangulées » par un étage limiteur.

La polarisation négative du détecteur de niveau est obtenue à l'aide d'une diode redressant la tension M.F. fournie par un tube amplificateur affecté à l'indicateur. Cette polarisation varie donc avec l'accord du « tuner ». De ce fait, elle commande la hauteur des impulsions triangulaires, tandis que cette dernière fait varier la largeur des impulsions quasi rectangulaires de sortie, qui sont appliquées au

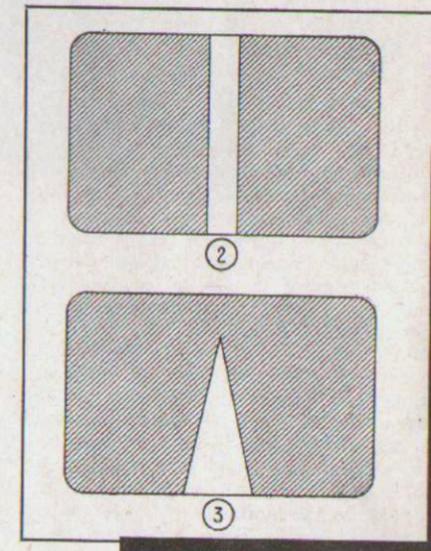


Fig. 2. — À partir d'impulsions dont la durée est fonction de l'amplitude du signal reçu, on obtient une barre verticale blanche dont la largeur varie avec l'accord.

Fig. 3. — Un triangle lumineux est obtenu en faisant dépendre le seuil du détecteur de niveau de la dent de scie images.

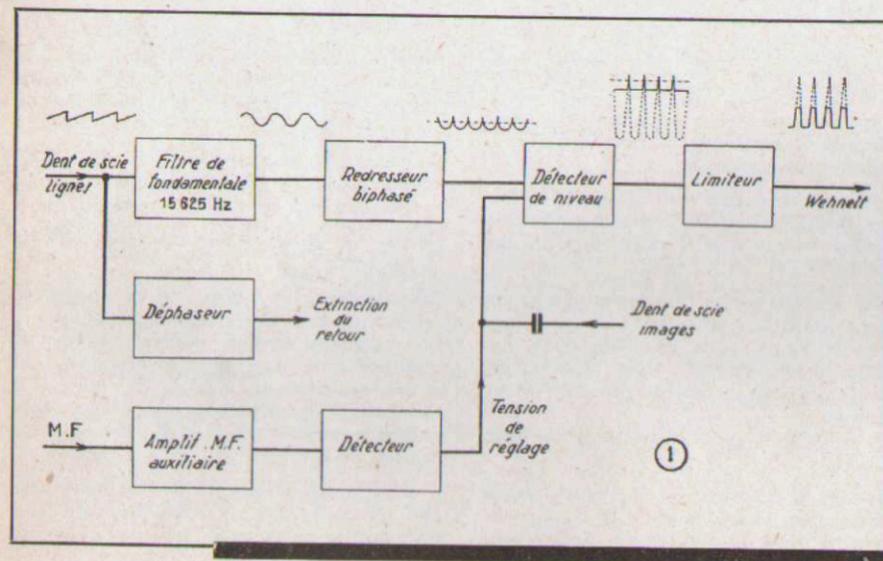


Fig. 1. — Principe du procédé d'indication d'accord pour téléviseurs.

wehnelt. De cette façon, on obtiendrait donc deux impulsions par ligne, l'une coïncidant avec le milieu de l'image, l'autre se produisant au moment du retour. Ces impulsions étant positives, l'écran du tube cathodique se trouve illuminé pendant leur durée. On obtiendrait ainsi une barre verticale au milieu de l'écran, ainsi qu'une forte luminosité du spot pendant le retour du balayage lignes. Ce dernier phénomène étant plutôt gênant, on le supprime par un procédé classique d'extinction de retour.

On obtient donc (fig. 2) une barre verticale dont la largeur est maximum lors de l'accord exact; mais l'indication d'accord obtenue de cette façon n'est pas très précise. En mélangeant, à la tension de commande du détecteur de niveau, la dent de scie lignes, on fait varier le seuil de détection, et on obtient, à la sortie,

il reste un intervalle libre de 10 cm entre le circuit magnétique du transformateur et la cloison-écran.

Partie mécanique

Ce n'est certes pas un modèle à suivre... J'ai vu très grand (en vue d'adjonctions probables) et très robuste, mais plus qu'il n'aurait suffi : H = 36 cm, L = 23 cm et P = 40 cm, avec une cloison verticale à 20 cm et une cloison horizontale à 22 cm du bas. Tout est en aluminium de 17/10 mm. Le châssis comprend quatre cornières en long, soigneusement boulonnées sur les trois parois verticales. La cloison verticale, qui sert d'écran magnétique entre tube et transformateur, est doublée de chaque côté par une feuille de fer-blanc de 6/10 mm. Sur chaque côté, deux longues jalousies ou événements permettent l'aération.

Je signale toutefois que le tube DG7/32 a 172 mm de longueur et 180 mm avec son « support » ; donc, il faut augmenter la cote de 135 mm du « Quatuor » si le tube ne doit pas dépasser la face avant du coffret (j'ai mis 200 mm).

Quant au blindage du tube cathodique, j'ai profité d'une possibilité d'accès au parc aux riblons d'un de nos plus gros marchands de canons, et mon tube est bien à l'aise sous 32 mm d'acier (longueur 160 mm), dont le poids s'est trouvé exactement équilibrer le poids du transformateur... Ces 32 mm d'acier sont d'ailleurs faits de trois manchons, dont les diamètres n'ont concordé qu'après un solide emmanchement au tout petit marteau pilon du sudit. Ce n'est qu'au taraudage (à la main) que je me suis aperçu, avec ennui et avec des ennuis..., que le manchon du milieu est en acier T.H.R. ou autre intouchable.

Le DG7/32 est douillettement monté : vers la base de son tronc de cône, il est entouré d'un collier de bois garni de feutre, vers l'avant il est entouré de carton ondulé, une plaque vissée sur la face avant le maintient en place et sert d'embase à une visière orientable et instantanément démontable.

Premiers oscillogrammes

J'ai pu (enfin !) acheter un DG7/32 en décembre 1956, et j'ai aussitôt monté un oscilloscope strictement conforme au schéma du « Quatuor » (sauf sur un point : je n'ai mis qu'une unique résistance de cathode aux deux lampes du push-pull vertical), tout en restant bien décidé à n'en faire qu'à ma tête par la suite.

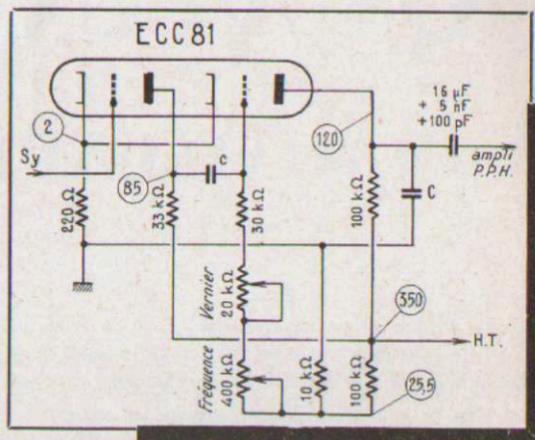
Dès la première mise sous tension, mon « Quatuor » marchait très bien, à cela près que les horizontales penchaient de 20°, à cela près que le cadrage vertical était la tête en bas et le cadrage horizontal était à l'envers, à cela près que le potentiomètre « Concentration » était presque à fin de course, à cela près que, comme escompté, les H.T. et T.H.T. étaient surabondantes. Ce dernier point permettait d'abandonner les filtrages à condensateur en tête, que je n'aime guère : davantage de fatigue pour les valves, moins bonne régulation de

tension, et en cas de claquage du condensateur (ce qui arrive de temps en temps...), la valve est pompée sur le coup et le transformateur fait une grosse fièvre. D'où une modification facile des circuits d'alimentation H.T. et T.H.T. (voir figure 1).

Après avoir largement contemplé le 50 Hz du secteur (et les cavalcades du système Actadis), le 400 Hz et la haute fréquence de mon générateur, je dus me rendre à l'évidence : il y avait à retoucher sérieusement les gammes de fréquence de la base de temps.



Fig. 1. — Multivibrateur à couplage cathodique. De nombreux essais ont conduit à utiliser des résistances de valeurs très différentes de celles du schéma initial.



Mes gammes sur le multivibrateur

J'avais monté, par prudence, un commutateur de gammes à six positions, il était donc immédiat de boucher les trous entre gammes :

C	c	GAMME
500 nF	50 nF	5 à 33 Hz
100 nF	10 nF	25 à 105 Hz
20 nF	2 nF	125 Hz à 825 Hz
4 nF	350 pF	625 Hz à 4 kHz
1 nF	100 pF	2,7 à 17 kHz
200 pF	25 pF	9,5 à 61 kHz

Comme j'avais malheureusement beaucoup de temps à perdre (et des gens généralement bien informés disent que la France manque d'ingénieurs !), j'ai essayé systématiquement toutes sortes de valeurs pour les résistances caractéristiques du multivibrateur ; finalement, le meilleur schéma m'a paru être celui donné par la figure 2, avec les valeurs indiquées par le tableau suivant, où le temps de retour est indiqué, entre parenthèses, à côté de chaque fréquence :

C	c	GAMMES
8 μF + 50 nF	120 nF	de 10 Hz (1/10) à 200 Hz (1/3)
200 nF	10 nF	de 100 Hz (1/8) à 1,9 kHz (1/3)
30 nF	2 nF	de 700 Hz (1/10) à 12 kHz (1/2)
4 nF	350 pF	de 3,7 kHz (1/12) à 60 kHz (1/2)
500 pF	50 pF	de 22 kHz (1/8) à 320 kHz (1/2)
100 pF	10 pF	de 180 kHz (1/4) à 680 kHz (1/2)

A condition — facile à respecter — d'employer la gamme la plus basse pour les fréquences communes à deux gammes, le temps de retour ne dépasse 1/5 du temps total de balayage que sur la plus haute gamme, ce qui est, en général tolérable, mais parfois très gênant. Cette gamme « élevée » manque de stabilité. La linéarité est moyenne, sauf en dessous de 25 Hz : à 10 Hz, la pente de la dent de scie varie d'un tiers entre ses deux extrémités (il faudrait encore augmenter le 16 μF de sortie, mais ce serait au détri-

ment des temps de retour). Le réglage de la fréquence modifie la largeur du balayage.

Autrement dit, après tous ces essais et à cause d'eux, j'étais écœuré du multivibrateur à couplage cathodique, et mûr pour passer à une autre base de temps.

Autres modifications

L'atténuateur d'entrée, avec ses deux rapports 1/1 et 1/100, était un peu trop catégorique à l'usage, et je lui ajoute un rapport intermédiaire 1/10 (voir le schéma général figure 2). Afin de réduire la capacité parasite d'entrée verticale, je n'ai employé qu'un seul ajustable de 30 pF, et je l'ai réglé presque à zéro de la manière

suivante :

a. — Sur le rapport 1/10, réglage classique, mais avec une capacité fixe (côté masse) juste suffisante pour trouver le réglage de l'ajustable presque à son minimum ;

b. — Sur le rapport 1/100, chercher la capacité fixe correspondant au même réglage de l'ajustable ; en deux ou trois tâtonnements on réalise la concordance des deux réglages. Du même coup, on a mesuré la

capacité d'entrée verticale, soit C_v et la capacité parasite de grille, soit C_g car, par exemple ici :

$$10 C_v = C_g + 50 \quad \text{en picofarads,}$$

$$100 C_v = C_g + 1000$$

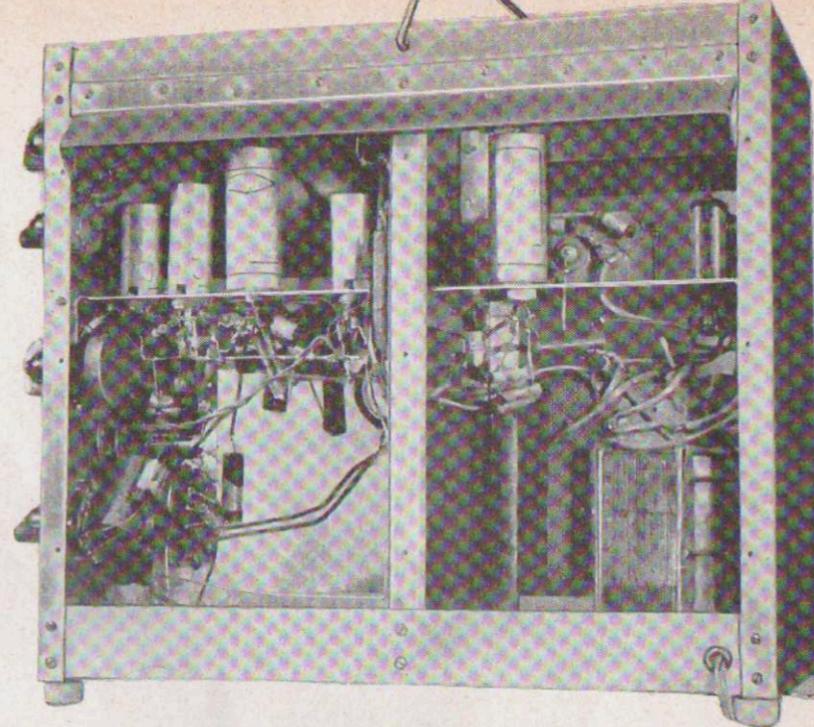
donc $C_v = 10,6$ pF et $C_g = 56$ pF (ces chiffres élevés sont dus surtout à l'emploi ici, comme atténuateur, d'un vieux commutateur avec beaucoup trop de diélectriques).

J'ai blindé l'ensemble atténuateur et cathodyne, pour améliorer la stabilité en « sur-sensibilité ».

Après avoir essayé de mettre en cadrage horizontal le même schéma qu'en cadrage vertical (voir le schéma du « Quatuor »), j'ai fait l'inverse (esprit de symétrie pas mort !); le schéma adopté (fig. 2) assure l'invariabilité des cadrages et de l'astigmatisme. J'ai augmenté la constante de temps de l'entrée du cadrage horizontal (500 nF et 3,3 MΩ), pour respecter le 8 Hz ; quant aux valeurs doublées pour le cadrage vertical, elles proviennent tout bonnement de l'emploi de matériel disponible.

Amplificateur vertical

J'ai trouvé que l'amplificateur vertical pourrait avantageusement être plus sensible. En premier lieu, j'ai promu la déphaseuse à la dignité d'amplificatrice (comme sur le « Quartet »), avec un push-pull, d'abord auto-déphaseur, puis à repiquage ; la sensibilité était assez élevée, mais l'amplificatrice n'a jamais voulu se laisser guérir d'une forte distorsion (harmonique deux), tout au moins par des remèdes honnêtes. Je suis donc arrivé au double push-pull, précédé d'un déphaseur-cathodyne : le cathodyne d'entrée aurait bien pu servir de déphaseur, mais le double potentiomètre nécessaire pour le réglage de



Aspect de l'appareil, le panneau gauche enlevé

l'amplitude verticale m'a fait craindre d'aggraver, par ses capacités, l'inégalité des impédances de sortie. Le schéma général est donné par la figure 2. Il n'y a pas de bobines de correction : il en aurait fallu quatre, dont je ne disposais pas et, de plus, les couplages parasites auraient été gênants.

J'ai fait l'équilibrage des push-pull en 50 Hz (ce qui explique les légères différences entre les tensions anodiques) : bien que ce ne soit pas un amplificateur de ten-

sion continue, il ne faut quand même pas trop négliger l'équilibrage statique, sous peine de voir le spot faire du « cha-cha » vertical. C'est pour la même raison que le filtre des deux cathodynes a une importante constante de temps, avec 64 pF (au moins 48 pF) ; il ne faut pas mettre en série les deux filtres des cathodynes et du driver. Enfin je ne crois pas inutile de dire, après beaucoup d'autres, que les condensateurs de liaison anode-grille doivent être rigoureusement irréprochables, ainsi que ceux de sortie des cathodynes.

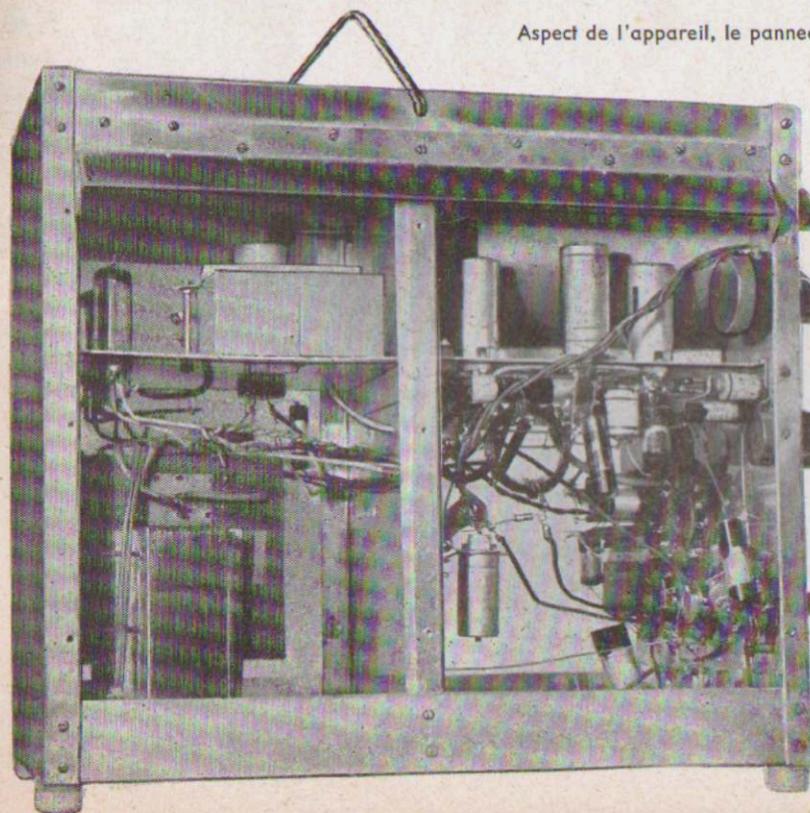
Il est possible d'obtenir très simplement, une sur-sensibilité en réunissant à la masse le point A du schéma (fig. 2), ce qui transforme la déphaseuse en amplificatrice. Les deux push-pull fonctionnent (en partie) comme des push-pull à couplage cathodique ; la sur-sensibilité est élevée, ce qui est fort agréable pour la recherche d'un signal faible, tel qu'un résidu d'accrochage.

En 50 Hz, la sensibilité est d'environ 200 mm/V, et la sur-sensibilité de 1000 mm/V, cela en volts de crête à crête ; en d'autres termes (conformes à certains usages publicitaires), les sensibilités sont de 18 mV eff/cm et de 3,6 mV eff/cm. Mais, ne trouvez-vous pas bizarre d'aller chercher une unité telle que la mesure est d'autant plus petite que la qualité est plus grande ? De plus, vous ne lirez jamais sur votre écran que des volts crête à crête...

Les sensibilités mentionnées correspondent à des gains en tension de 500 (et 2500). Le gain n'est que de 500 seulement, à cause des deux cathodynes, dont le propre gain total est 0,9 (valeur théorique 2) ; les deux push-pull ont bien les gains normaux (23 et 28 environ).

Les sensibilités sont meilleures aux fréquences moyennes et hautes, mais je suis

Aspect de l'appareil, le panneau droit enlevé



démuni des moyens de mesure en permettant l'appréciation quantitative; la réponse de l'amplificateur vertical tombe à partir de 2 MHz, et vers 10 MHz, seule la fondamentale passe encore (assez peu, d'ailleurs).

Bases de temps « Genre transitron-intégrateur »

Avant de démonter le multivibrateur, la sagesse de la perruche commandait d'essayer d'autres bases de temps en montage volant pour faire la comparaison et bien entendu, je n'ai pas raté la sottise toute indiquée : j'ai fait ces essais en attaquant l'amplificateur vertical par la nouvelle base de temps, celle-ci étant elle-même alimentée par l'oscilloscope. L'interaction des deux bases du temps a tout embrouillé, jusqu'au moment où c'est devenu tellement « hénarisme », que j'ai compris. Je garde néanmoins un souvenir ému d'oscillogrammes formidablement esthétiques, du genre hélice à pas variable, dont l'équation tiendrait plusieurs pages, et que je regrette de ne pas avoir photographiés (mon cœur bat à la pensée des dédicaces possibles pour certains envois de ces photographies...). Mais cela enlève toute valeur à l'insuccès de mes tentatives avec les oscillateurs genre Charbonnier et analogues (*Toute la Radio*, nos 183 et 209).

Quant au transitron-intégrateur, la documentation ne me manquait, certes pas : *Toute la Radio* (nos 143/144/186), *Radio-Constructeur* (no 107), les livres de MM. Haas, A.V.J. Martin, Oehmichen, et même Planès-Py. Toutes les données ainsi mises à disposition constituaient un superbe domaine à explorer, quitte à m'y perdre plus ou moins, malgré l'établissement de savantes confrontations et de programmes d'essais. Mais je me bornerai à vous rapporter les points dûment acquis.

a. - Il n'est pas indispensable de faire varier le condensateur *c* (entre écran et supprimeur) : 10 pF suffisent à toutes les fréquences, même à 10 Hz, à condition de souder ce condensateur aux cosses mêmes du support. Les seuls avantages de commuter *c* d'une gamme à l'autre, sont une moindre variation de l'amplitude de balayage lorsque la fréquence varie, et, sur les basses fréquences, une fréquence plus basse pour les mêmes valeurs de la résistance de grille et du condensateur *C* (entre grille et anode). J'ai aussi soudé directement aux cosses du support un condensateur de 20 pF qui est en permanence en parallèle sur le condensateur *C*;

b. - Il est indispensable de munir l'oscillatrice (EF80) d'une sortie cathodique (demi ECC81) pour que le retour du spot soit bref. Le condensateur *C* entre grille et anode vient alors entre grille de l'oscillatrice et cathode du cathodyne.

c. - La sortie du cathodyne est à très basse impédance : prise à 7 kΩ sur *R_k* de 17 kΩ. Le condensateur de sortie doit être important : 100 μF (type 150 V) pour les basses fréquences, mais cela ne gêne pas pour les hautes fréquences. Par contre,

il n'est pas possible de mettre un potentiomètre de forte résistance dans la grille d'entrée du push-pull horizontal sans démolir les gammes hautes : j'ai mis un potentiomètre de 6 kΩ. On peut aussi mettre ce potentiomètre de 6 kΩ dans la cathode du cathodyne, et mettre 1 MΩ dans la grille d'entrée du push-pull; il suffit alors de 0,5 μF en liaison, mais le réglage d'amplitude ne peut servir en entrée directe horizontale;

d. - A cause du cathodyne, le circuit de chauffage des lampes (bifilaire) doit être porté à 90 volts par rapport à la masse, pour ne pas avoir trop de tension entre filament et cathode. On peut découpler ou non ce circuit; je ne l'ai pas fait, ce qui,

C	GAMMES	TEMPS DE RETOUR
250 nF	de 9 à 75 Hz	2 ms (soit 1/55 à 1/7)
40 nF	de 50 à 450 Hz	70 μs (soit 1/300 à 1/30)
6 nF	de 300 Hz à 3 kHz	7 μs (soit 1/500 à 1/50)
1 nF	de 1,3 à 12 kHz	10 μs (soit 1/77 à 1/8)
200 pF	de 5 à 55 kHz	3 μs (soit 1/70 à 1/6)
0	de 50 à 400 kHz	0,6 μs (soit 1/33 à 1/4)

Variations du temps de retour du balayage horizontal en fonction de la valeur du condensateur de sélection des gammes.

lorsque je le connecte à l'entrée V de l'oscilloscope, agrémenté chaque sinusoïde du secteur des six tops correspondant aux deux valves de redressement (une valve redresse en biphasé, l'autre en monophasé);

e. - Le retour du circuit de grille de l'oscillatrice EF80 a fait l'objet de nombreux essais. Le retour sur un potentiomètre entre H.T. et masse ne donne guère mieux, pour la variation de fréquence, qu'un rhéostat normal vers H.T., et je ne l'ai pas adopté. Le retour (normal) à H.T. me laissait un gros défaut de linéarité à 8 Hz (la pente de la dent de scie variant presque du simple au double d'un bout à l'autre du balayage), et j'ai longtemps tâtonné avant de trouver le remède : j'ai mis ce retour de grille à la première anode du push-pull horizontal, certain d'avance que cette réaction positive allait envoyer le spot du côté culasse du canon à électrons, et j'ai constaté que parfaite linéarité, à toutes les fréquences. Pourtant c'est bien une réaction positive : lorsque le potentiel de grille monte (pendant l'aller de la dent de scie), le potentiel d'anode descend ainsi que ceux de grille et de cathode du cathodyne; le potentiel de la grille de la première lampe du push-pull descend aussi et le potentiel de son anode remonte, accroissant en retour la remontée de la tension de grille de l'oscillatrice. Faut-il admettre que cette réaction compense la diminution de la pente de la EF80 vers la fin de la dent de scie, et permet ainsi le plein jeu de la contre-réaction, base de l'intégrateur, par le condensateur *C*? Je serais heureux d'avoir une explication complète et sérieuse, et me déclare prêt à payer un pot au premier qui me la donnera.

nement : un germanium n'importe, lequel et quelconque de préférence, fait l'affaire, pourvu qu'il soit soudé au plus court sur les cosses du support; je signale en passant la nécessité d'un câblage très soigné, car ce transitron est éminemment « susceptible ». A titre indicatif, j'ai laissé seulement 4 mm d'intervalle entre les blindages de la ECC81 et de la EF80.

Le schéma est donné par la figure 2. On peut facilement modifier l'amplitude de balayage en déplaçant la prise sur les 17 kΩ de cathode du cathodyne. J'avais mis une résistance d'amortissement entre l'anode oscillatrice et la grille cathodyne, mais je l'ai supprimée sans inconvénient. Voici les chiffres :

f. - Une diode entre supprimeur et masse régulariser nettement le fonctionnement des six tops correspondants pour *C* ne comprenant pas les 20 pF (en parallèle à demeure), et que le temps de retour est pratiquement constant dans chaque gamme.

La linéarité est parfaite, sauf peut-être 2 ou 3 mm au bord aux fréquences élevées, et les retours sont invisibles, jusque vers 200 kHz : sur ces deux points, mes résultats avec le transitron-intégrateur sont très supérieurs à ceux obtenus avec le multivibrateur. Au-dessus de 200 kHz, l'oscillation devient moins stable, et il se produit facilement des traces multiples, voisines. A 400 kHz on atteint la limite d'utilisation. Autre avantage : la commutation unique rend facile un essai à très basse fréquence, par exemple en branchant 1 μF aux bornes de *C*, on descend à 1 Hz environ (la rémanence de l'écran est visible et mesurable).

La synchronisation est un peu courte, il serait facile de l'augmenter en diminuant les 50 kΩ de prise sur les plaques Y et Y', mais j'ai encore, au programme des réjouissances : la synchronisation sur la grille de commande, ou la synchronisation amplifiée au moyen de la deuxième moitié de la ECC81 (actuellement inutilisée). On peut également mettre cette triode en déphasuse du push-pull, ou en cathodyne pour l'entrée horizontale directe (quoique je préférerais une sonde cathodique...). Vous voyez que je ne suis pas près de cesser de m'instruire (par la joie) avec mon « Quatuor ». Mais, je réfléchis subitement que le malheureux objet de mes soins comporte maintenant six tubes, ou plutôt cinq et demi, et que je suis obligé de le rebaptiser... Je crains que l'âne commentent les vraies difficultés!

Jean GAILLARD.

PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA TÉLÉVISION EN COULEURS

L'existence de la télévision en couleurs est aujourd'hui connue de tous les techniciens de l'électronique. Il suffit de se référer simplement aux plans et aux lignes générales du développement de la télévision aux Etats-Unis où quelque 500 stations diffusent d'ores et déjà des programmes en couleurs. Si l'on note toutefois un échec de la télévision en couleurs auprès du public américain (car, il faut le dire, le démarrage commercial n'a guère suivi, et on ne compte que 5 000 téléviseurs « couleurs » environ vendus annuellement), peut-on imputer *a priori* les raisons de cet insuccès, certainement momentanés, à des imperfections techniques considérables? Pas forcément! Bien des esprits chagrins ont pris une certaine habitude de résumer souvent cette manière de voir dans une formule classique : « Ce n'est pas encore au point ». En fait, quelle est la signification exacte du terme « mis au point » à notre époque, alors que l'avancement des connaissances humaines dans le domaine scientifique se fait à une cadence telle qu'elle ne laisse parfois que peu de place à l'adaptation pratique de ces connaissances aux techniques diverses qu'elles pourraient régir?

A ce compte, ces mêmes esprits chagrins seraient presque autorisés à penser que rien ne saurait jamais être mis au point, car il est bien certain que par cette évolution, les techniques utilisées, disons dans seulement 25 ans, seront assez différentes de celles pratiquées de nos jours. Malgré tout, doit-on pour cela méconnaître les qualités des réalisations de notre technique actuelle, sous prétexte que celle de demain nous apportera beaucoup mieux?

En ce qui concerne la télévision en couleurs, il faut bien dire qu'elle subit pendant de nombreuses années, aux U.S.A., une phénoménologie de crise due à une lutte commerciale, née de deux techniques différentes et dont les promotrices en présence furent les puissantes firmes C.B.S. et R.C.A. L'effet produit par ce combat de deux procédés, à l'époque aussi viables l'un que l'autre à notre avis, fut assez néfaste pour le marché de la télévision en couleurs. Les conséquences furent, peut-on dire, presque semblables à celles de la bataille 625 contre 819 que nous avons connue il y a déjà quelques années en France. Il est évident que si les répercussions de ces conflits technico-commerciaux sont déjà désastreuses sur le plan industriel, elles ne le

sont pas moins sur l'opinion du public qui, lui, ne s'embarrasse nullement des considérations techniques propres à tel ou tel système.

De plus, toujours aux U.S.A., l'avènement de la télévision en couleurs se compliquait par le problème de l'encombrement des « canaux disponibles », et la mise en service de ces émetteurs, dont la bande passante du début (triple de celle du noir et blanc) avait été progressivement diminuée par divers procédés, n'était guère facile. Il est fort probable que cet état de claustration, dans lequel se trouvait la télévision en couleurs, se serait prolongé encore fort longtemps si les techniciens des grandes firmes américaines intéressées au problème ne s'étaient réunis pour établir, enfin, les caractéristiques souhaitables des émissions en couleurs. Cette conférence d'un groupe de techniciens, dit *National Television System Committee (N.T.S.C.)*, mit véritablement un point final à toutes les controverses car, après avoir étudié toutes les solutions possibles, elle imposa à la transmission de la couleur en télévision, non seulement une largeur de bande identique à celle du noir et blanc, mais aussi sa compatibilité avec ce dernier. Autrement dit il est nécessaire que les émissions en couleurs puissent être reçues également en noir et blanc par les récepteurs usuels. Cette normalisation, dite N.T.S.C. est, bien que l'on ne puisse préjuger de l'avenir, la seule actuellement retenue à titre de base des études de télévision en couleurs. D'une technique très complexe et plus ou moins discutable, issue de procédés divers empruntés à l'électronique, ce nouveau standard TV est véritablement un chef-d'œuvre de technique dont bon nombre de revues américaines spécialisées dans l'électronique parlent aussi couramment que de notre chère vieille TV monochrome. En Europe, par contre, bien que la TV en couleurs soit encore du domaine des laboratoires de certaines industries spécialisées en équipement de prises de vues, l'année 1956 a levé légèrement le voile sur des projets de réalisations dans cette direction.

N'est-il pas permis de penser, en effet, qu'une deuxième chaîne TV sur notre territoire pourrait être un jour un excellent terrain de développement pour une télévision en couleurs? Certes, de tels projets ne concerneraient qu'une réalisation encore si lointaine qu'elle laisse de bien beaux

jours au « noir et blanc » pour briller de tout son éclat. Toutefois, si de nombreux articles dans la presse technique française ont eu pour sujets les différentes méthodes de TV-couleurs « made in U.S.A. », nous pensons que peu de techniciens possèdent une notion réelle des problèmes mis en jeu. Pour certains, ces articles, sous une forme documentaire, ont permis de rendre moins ambigus les termes tels que trichromie, luminance, chrominance, etc.; pour d'autres ils sont encore lettre morte. C'est pourquoi, en ouvrant les colonnes de notre revue aux « Principes fondamentaux de la télévision en couleurs », nous espérons que les premiers auront l'occasion d'enrichir encore leurs connaissances, tandis que les seconds pourront aller à la découverte de ce domaine technique un peu particulier qui s'inscrit déjà dans l'avenir de la télévision.

INTRODUCTION

Le problème de la transmission des couleurs en télévision n'est pas récent et, évidemment, bien des procédés ont été étudiés, proposés, puis abandonnés. Reprendre un par un chacun d'eux et l'étudier dans tous ses détails ferait l'objet d'un développement trop long pour être entrepris dans ces pages. Nous n'en parlerons donc que pour mémoire et, pour rester dans le domaine pratique, nous limiterons les détails de cet exposé au système N.T.S.C. puisque, ainsi que nous l'avons dit plus haut, ce dernier semble être le seul retenu comme possible pour l'avenir. Néanmoins, un rappel du principe des différents procédés ne sera pas superflu, car si la méthode d'application varie, nous verrons que tous se ramènent à un certain nombre d'opérations fondamentales, auxquelles il est impossible présentement d'échapper. Ces opérations, que nous étudierons en détail le moment venu, sont au nombre de trois, tant à l'émission qu'à la réception et sont résumées ci-après :

Émission

1. - Décomposition trichromatique des images;
2. - Codage des informations obtenues par cette décomposition;
3. - Transmission des informations obtenues par les deux procédés ci-dessus.

Réception

1. - Réception des informations complètes ;
2. - Décodage des informations de trichromie ;
3. - Reconstitution (on dit aussi synthèse) de l'image trichrome.

Nous verrons d'ailleurs que si deux au moins de ces opérations sont extrêmement variables dans leur forme d'application, ce qui crée évidemment la différence entre chaque procédé de télévision en couleurs, une seule en reste indiscutablement la base et régit d'ailleurs toute reproduction en couleurs, aussi bien en télévision qu'en photographie et en imprimerie. C'est l'opération basée sur le principe de la trichromie.

PHYSIQUE DE LA LUMIÈRE ET DES COULEURS

La couleur ou un système 3 D

Avant d'entamer toute explication sur la trichromie, rappelons les propriétés physiques de la lumière.

On sait qu'un faisceau de lumière blanche se décompose, en traversant un prisme, en une gamme de rayons lumineux de couleurs visibles, différentes les unes des autres et dont le spectre s'étend entre le rouge et le violet. Les rayonnements représentés par l'infra-rouge et l'ultra-violet, qui composent les extrémités de ce spectre ne sont pas visibles par notre œil. Ce principe, représenté par la figure 1, fut découvert par Newton, qui démontra également l'inverse de cette décomposition : toutes les couleurs regroupées dans des conditions convenables reproduisaient la lumière blanche.

Par ailleurs, les physiciens ont découvert que les rayons lumineux possédaient la même structure de base que les ondes électromagnétiques dont nous connaissons toutes les applications radioélectriques.

La perception lumineuse est donc due à l'énergie de phénomènes vibratoires, dont les ondes se déplacent dans l'espace à la vitesse de 300 000 km/s et dont la fréquence est incroyablement élevée. L'ordre de grandeur de cette fréquence est de 10^{14} cycles/seconde, c'est-à-dire 100 mille milliards de cycles/seconde. On comprend alors que la longueur d'onde correspondante soit inconcevablement courte. Elle est, en effet, couramment exprimée en millimicrons ($m\mu$), le micron étant, comme on le sait, le millionième du mètre, soit $1 m\mu = 10^{-9}$ m. Une seconde unité de mesure, l'ångström (symbole : Å) est très souvent employée et vaut $1/10$ de millimicron, soit 10^{-10} m.

A partir de cette théorie, on conçoit donc aisément que le spectre des couleurs visibles se conduit comme une bande de différentes fréquences auxquelles notre œil est sensible. Cette bande de fréquence est comprise entre le violet et le rouge, dont les longueurs d'onde correspondantes extrêmes sont, respectivement, de 380 $m\mu$ et de 780 $m\mu$. Lorsque la décomposition du spectre est entièrement « visualisée »,

on peut noter qu'aucune des couleurs ne présente de frontières nettes qui la séparent des autres en un point bien déterminé, mais plutôt qu'elle s'intègre très progressivement en une très lente fusion avec les deux couleurs qui l'entourent. Malgré l'absence de franchises limites entre les couleurs, il a été toutefois convenu de donner à chacune d'elles une certaine plage de longueurs d'ondes et c'est la répartition de ces bandes à l'intérieur du spectre visible que nous représentons dans la figure 2.

Mais il ne suffit pas de considérer le phénomène de la lumière sous la simple forme d'une combinaison additive de différents mouvements vibratoires de fréquence connue, car il est une seconde caractéristique, autre que la fréquence, dans la détermination d'un mouvement vibratoire : c'est son amplitude. L'importance de ce facteur dans la répartition des composantes spectrales est telle qu'elle modifie totalement l'aspect d'un rayonnement lumineux.

Basée alors sur ces deux notions fondamentales, la sensation de couleur n'existe donc que par le jeu de trois propriétés variables de la lumière, relativement indépendantes les unes des autres. Ces trois variables, la teinte, la saturation et la brillance, sont celles qui commandent nos sensations psycho-physiologiques des couleurs, et il est possible de donner de ces trois termes une définition assez simple pour l'esprit.

La teinte représente, en effet, une caractéristique par laquelle une couleur peut être classée dans un groupe : vert, violet, rouge, bleu ou jaune.

La deuxième caractéristique, dite saturation, détermine le degré de pureté de la teinte, c'est-à-dire sa « profondeur » ou encore son degré de concentration par rapport au blanc pur. On peut fixer

plus particulièrement cette notion de saturation en donnant les tons pastels comme un exemple de couleurs à faible saturation.

La caractéristique de brillance exprime le degré de luminosité ou d'assombrissement de la couleur, et la détermination de ce degré est obtenue en se référant à la position du point d'intensité lumineuse équivalente dans une échelle de demi-teintes neutres comprises entre le noir absolu et le blanc pur.

Nous voyons donc que si le dernier coefficient exprime une évaluation quantitative de l'aspect d'une couleur, les deux premières caractéristiques en apportent une expression qualitative, liée à la fréquence même du rayonnement. La notion de brillance relevant de l'énergie propre au flux lumineux, c'est-à-dire de l'amplitude des composantes de ce rayonnement, il a été convenu d'exprimer la différence d'action de la fréquence ou de l'amplitude sur nos sensations par deux termes que nous retrouverons fréquemment dans tout ce qui va suivre : *luminance* et *chrominance*.

Enfermant les coefficients de teinte et de saturation, la chrominance doit donc être considérée comme la caractéristique d'une couleur déterminée par ces deux facteurs qualitatifs, alors que la luminance est l'expression quantitative de l'intensité d'excitation visuelle qui conduit à une sensation de brillance purement subjective.

De la chrominance à la trichromie

Ce fut Maxwell qui en découvrit le principe fondamental en démontrant que trois couleurs seulement du spectre étaient suffisantes pour obtenir par recombinaison toutes les autres et la lumière blanche. Ces trois couleurs, le rouge, le vert et le bleu, furent alors des couleurs primaires

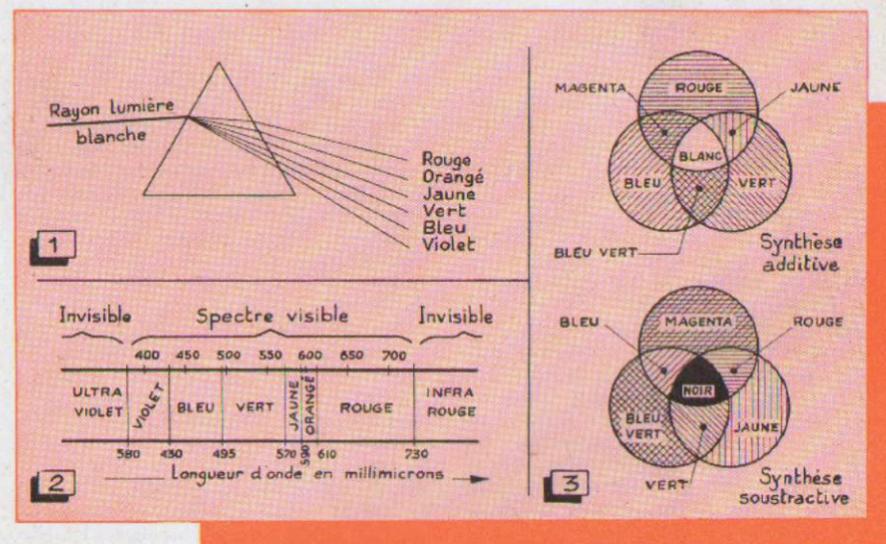


Fig. 1. — Décomposition de la lumière blanche à travers un prisme.

Fig. 2. — Spectre continu, en longueurs d'onde, des couleurs visibles.

Fig. 3. — Principe schématique du mélange des couleurs.

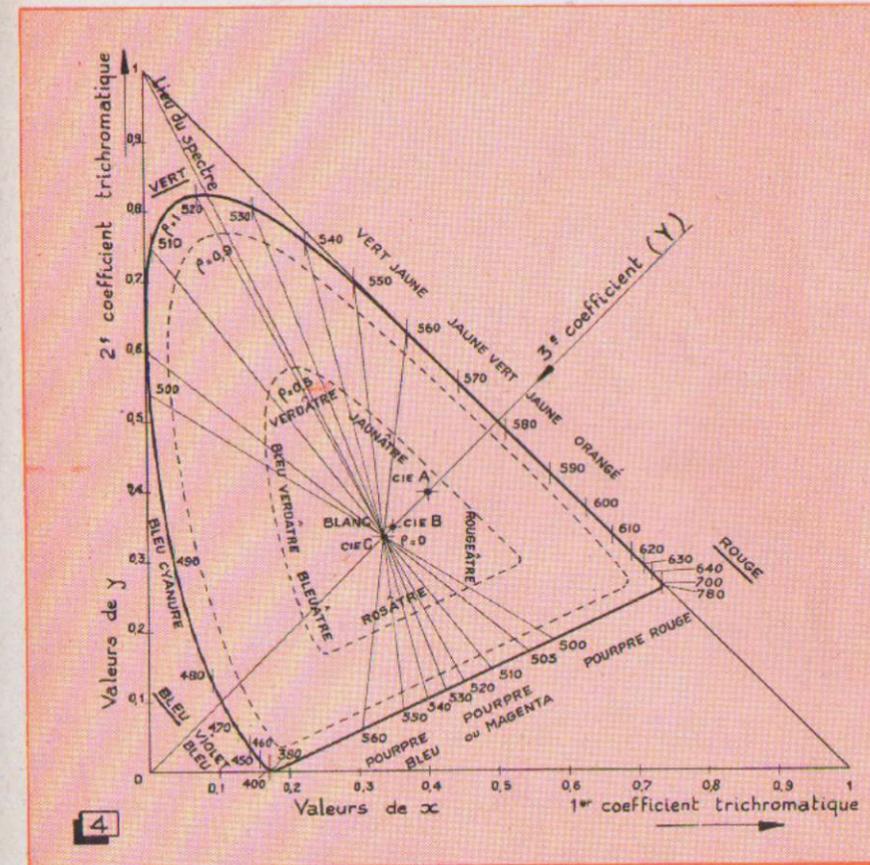


Fig. 4. — Table de chromaticité dite « triangle de Maxwell ».

ou fondamentales. De plus, en développant cette théorie, il démontra également la présence d'une deuxième série de couleurs obtenues par la combinaison de deux seulement des couleurs fondamentales. Le résultat de cette nouvelle combinaison est un groupe de trois couleurs dites complémentaires et dont la composition est la suivante :

- Bleu + vert = bleu-vert ou cyanure ;
- Rouge + vert = jaune ;
- Rouge + bleu = magenta ou pourpre.

La combinaison de ces trois couleurs complémentaires reproduirait théoriquement le noir. Les deux méthodes de reproduction des couleurs, soit par les couleurs fondamentales, soit par les complémentaires, sont représentées par la figure 3 au moyen de trois cercles dont les surfaces superposées sont les lieux de synthèse des couleurs. Il faut d'ailleurs préciser ici qu'il s'agit bien de rayons lumineux, obtenus, par exemple, à l'aide de trois projecteurs fournissant trois sources de lumière de couleurs différentes. En effet, la synthèse des couleurs ne s'opérerait pas du tout de la même manière si nous employions des couleurs matérielles (peinture, par exemple), ce qui ne ferait appel qu'à une superposition de pigments diversément colorés.

De ces expériences, il fut encore conclu que l'emploi des couleurs primaires aboutissait à une combinaison dans laquelle le rayonnement résultant était toujours plus lumineux que le plus lumineux des rayonnements constitutifs, jusqu'à reproduire le blanc, alors que dans le cas des couleurs complémentaires, la couleur résultante est moins lumineuse que chacune des couleurs prise séparément et ce jusqu'au noir. Devant la différence de résultats des procédés de recombinaison, il a été nécessaire de recourir à deux appellations distinctes : le premier procédé, faisant appel aux couleurs primaires, réalise une *synthèse additive* ; la seconde méthode, par les couleurs complémentaires, donnant une *synthèse soustractive*. Nous verrons plus loin la différence d'utilisation de ces deux synthèses.

Ces principes fondamentaux, sur lesquels sont basés les techniques de la colorimétrie moderne, furent encore développés en 1853 par Grassmann, qui en tira un certain nombre de lois, dites lois des mélanges, dont deux principales s'énoncent comme suit :

1. - Si l'on prend trois rayonnements quelconques, mais tels que deux d'entre eux ne puissent reproduire le troisième, il est possible de régler leur puissance et

de les mélanger pour obtenir un quatrième rayonnement.

2. - Le nombre de combinaisons de rayonnements susceptibles de présenter un aspect identique est absolument indéfini.

Confirmant les principes de Maxwell sur l'utilisation des coefficients de trois couleurs seulement, il fut alors possible de déterminer un repérage numérique des couleurs et l'on put donner un aspect réel au principe de la trichromie grâce à l'établissement d'un graphique dit *triangle de Maxwell*.

Ce triangle que nous reproduisons dans la figure 4 se présente sous la forme d'un système à trois coordonnées, dont les axes sont gradués en valeurs des coefficients de mélange de chacune des couleurs primaires pures situées aux trois angles du graphique. Le lieu du spectre, le point W correspond alors au blanc, c'est-à-dire à la synthèse de tous les rayonnements. La région centrale autour du point W constitue l'emplacement des couleurs faiblement saturées. Nul au point W, le coefficient de saturation qui est le triangle de Maxwell, le comportement du mélange de n'importe quelles couleurs du spectre, atteint sur les lignes délimitant le triangle.

Le lecteur peut ainsi très facilement suivre chacune des notions de teinte et de saturation qui ont été exposées au début de ce paragraphe, en suivant, sur cette table de chrominance qui est le triangle de Maxwell, le comportement du mélange de n'importe quelles couleurs du spectre. Afin d'illustrer convenablement ce processus graphique, nous représentons, dans la figure 5, la façon d'utiliser le table de chrominance en prenant des couleurs quelconques. En 5 A, nous avons choisi un point R correspondant à un rouge fortement saturé, fourni, par exemple, par une première source lumineuse. Une seconde source lumineuse délivrera une couleur verte, également très saturée, dont le point sur le graphique se situe en V. Si nous joignons par une droite ces deux points, nous pouvons prévoir toutes les variations possibles de couleurs qui pourraient d'être obtenues à partir de ces deux sources colorées, grâce à une simple variation de l'intensité lumineuse de l'une par rapport à l'autre. Cette variation des proportions entre les deux couleurs permettra, comme on le voit, d'obtenir ainsi, outre le rouge et le vert purs, toutes les nuances des orangés, des jaunes et des jaune-verts. Notons également que la droite ainsi tracée représente le degré de saturation des teintes obtenues. Le même procédé est valable pour les figures 5 B et 5 C où, pour la première (5 B), nous avons pris les couleurs bleu-vert et jaune, et, pour la seconde (5 C), un blanc et un rouge. Nous voyons alors que pour le premier de ces exemples, nous obtiendrons une variation de couleurs allant du bleu-vert au jaune, en passant par la région à faible saturation où les teintes seront proches du blanc, tandis que pour la figure 5 C nous aurons une combinaison passant du rouge au blanc par les teintes rosées.

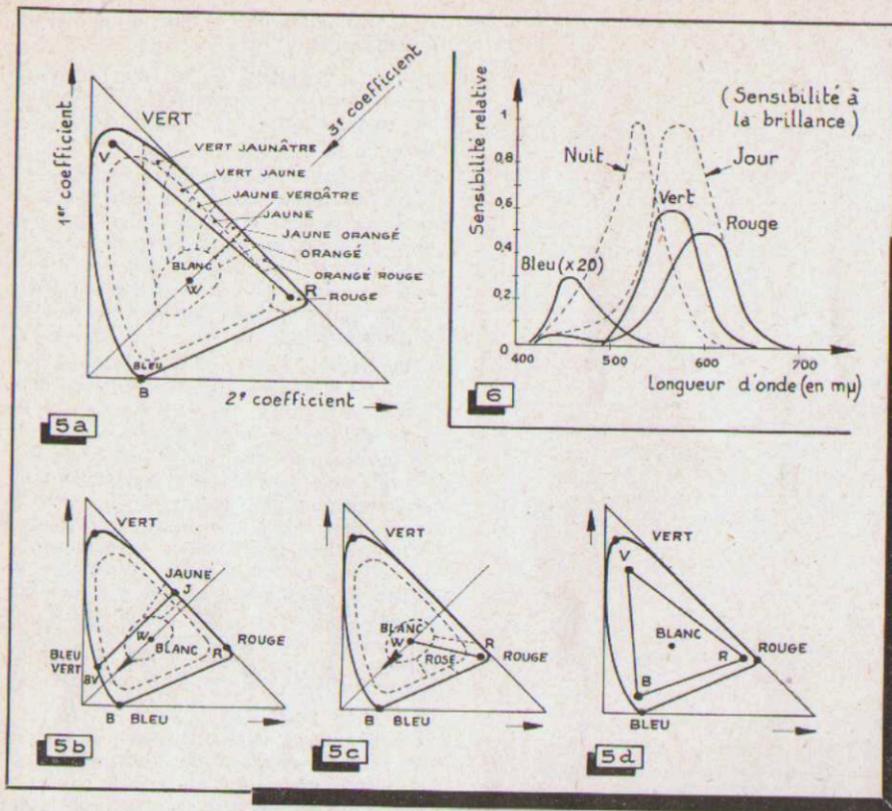


Fig. 5. — Illustrations du principe du mélange des couleurs dans le triangle de Maxwell en a et b - Composition chromatique en c - Composition monochromatique en d - Composition trichromatique.

Fig. 6. — Courbe de réponse et de sensibilité de l'œil dans le spectre de la lumière blanche.

La figure 5 D nous rapproche plus encore des conditions d'emploi du principe de la trichromie dans la télévision en couleurs. En effet, cette figure, dans laquelle trois points (R, B et V) ont été choisis, démontre clairement que seules les couleurs situées à l'intérieur du triangle formé par ces points pourront être reproduites (zone hachurée).

Ces exemples pratiques de mélange des couleurs, malgré le choix au hasard de points de couleurs quelconques, auront leur utilité pour le lecteur : faire comprendre la différence essentielle entre une combinaison dichromatique, où deux couleurs sont prises comme base de mélange (ou de décomposition), ce qui est le cas des figures 5 A et 5 B, une combinaison monochromatique (fig. 5 C), qui ne fait appel qu'à une seule couleur et dont la variation est uniquement celle des demi-tons (saturation dégressive) entre la teinte pure de la couleur et le blanc, et, enfin, une combinaison trichromatique (fig. 5 D) qui est à la base de toute reproduction en couleurs actuelle.

Peut-on dire que le principe de la trichromie soit complet au point d'assurer une reproduction exacte de toutes les couleurs possibles? Non, évidemment, et à ce sujet notons qu'un malentendu a souvent existé dans l'esprit des « non initiés » sur la reproduction de toutes

les couleurs par les « primaires ». Cela n'est exact que jusqu'au point où les couleurs à reproduire existent réellement dans le spectre normal de la lumière. Reprenons, par exemple, sur la figure 4, l'examen du triangle de Maxwell. Nous voyons, en effet, que l'angle solide BVR du triangle n'est en réalité composé que des couleurs pures du spectre représenté dans la figure 2. Bien que la représentation du spectre ait graphiquement changé, nous voyons que l'échelle des longueurs d'ondes correspondant à chaque couleur est restée identique à elle-même et que, par conséquent, la synthèse des couleurs ne peut se faire que dans ces limites précises.

Pourtant, la base du triangle, comprise entre B et R, c'est-à-dire le rouge et le bleu (380 à 780 mμ), offre encore une possibilité de recombinaison de ces deux couleurs et fournit une gamme de pourpres ou magentas (couleur complémentaire). En réalité, cette synthèse des deux couleurs existe, mais elle ne saurait être considérée comme celle des autres couleurs de l'angle solide BVR, car ces nouvelles couleurs obtenues n'existent pas dans le spectre de la lumière. Ces couleurs complexes, non spectrales (la gamme des pourpres n'est qu'un exemple), sont dues à des combinaisons plus ou moins variables des couleurs spectrales réelles, et elles

existent en très grand nombre. Cependant, elles ne sauraient être reproduites, en dehors des pourpres, par le seul principe de la trichromie, basée sur les couleurs bleue, verte et rouge.

La surface du graphique trichromatique défini par le triangle de Maxwell constitue donc, en fait, le diagramme de synthèse des couleurs directement reproductibles lorsqu'on fait appel aux trois coefficients de ces couleurs seulement. On peut concevoir alors l'emploi d'un quatrième coefficient, en réalisant la synthèse de quatre couleurs, ce qui élargirait encore le nombre des possibilités de reproduction de couleurs. Toutefois, l'emploi de trois couleurs a été universellement adopté dans toutes les reproductions en couleurs, en raison du fait que les combinaisons des trois couleurs primaires (bleu, vert et rouge) étaient celles qui offraient la plus grande variété de reproduction de couleurs possibles, et aussi parce qu'il existe une théorie du fonctionnement de l'œil humain également basée sur une sélection trichrome des couleurs par le jeu d'un réseau de trois nerfs optiques.

Il est bon de noter que rien ne prouve l'exactitude complète de cette théorie, car un grand nombre d'effets visuels relatifs aux couleurs ne peuvent être expliqués en partant du seul principe de trois éléments sensibles. La seule certitude que nous ayons est la réponse de l'œil humain dans les couleurs spectrales pures. Cette courbe de réponse, que nous reproduisons dans la figure 6, montre que les sensibilités maxima de l'œil se trouvent effectivement situées dans le bleu, le vert et le rouge, en couvrant une large bande du spectre autour de ces points. Des mesures effectuées ont permis de chiffrer la sensibilité relative dans chaque couleur, et l'on voit sur la même figure son irrégularité frappante, notamment entre le vert et le bleu dont nous avons dessiné, pour la rendre apparente, la courbe agrandie d'environ vingt fois, tellement son maximum est faible par rapport au vert et au rouge. On suppose également que l'œil humain a possibilité d'additionner les sensibilités dans chaque couleur, la somme fournie par cette addition constituant la courbe de sensibilité relative à la sensation de brillance représentée en pointillé sur la figure 6. Cette courbe démontre donc que la sensibilité la plus grande de l'œil à la lumière est située dans les couleurs verte et jaune.

On peut en conclure que si le fonctionnement de l'œil est réellement trichromatique et basé sur les « primaires » (rouge, bleu et vert), une autre propriété, mal définie, lui permet justement de faire la synthèse de toutes les couleurs, même extra-spectrales.

La colorimétrie, science de la décomposition et du repérage des couleurs, peut réaliser n'importe quelle combinaison en faisant appel à des taux négatifs de lumière primaire. Ces valeurs négatives sont évidemment imaginaires, n'ont aucun aspect physique, et ne peuvent être obtenues pratiquement, car elles seraient situées en dehors du triangle de Maxwell.

(Suite page 27)

UNE RÉALISATION DE LA B.B.C.

L'œil en balade...

Quelques mots sur l'équipement du véhicule

Comme on peut le voir dans la figure 1, une des caméras est disposée à gauche du conducteur; son champ de vision traverse la glace de la portière gauche du véhicule ou le pare-brise. La seconde caméra émerge du toit de la camionnette; elle est supportée par une tourelle de mitrailleuse lourde et peut ainsi faire un tour d'horizon complet.

La première caméra capte les images qui s'offriraient à un passager assis à l'avant, c'est-à-dire la vue de la route au travers du pare-brise, ou celle du trottoir et des bas-côtés au travers de l'ouverture de la portière. Quant à la seconde caméra, elle permet de transmettre des images de tous les plans situés à quelque distance du véhicule. Afin de réduire les angles morts apportés par ce dernier, la tourelle supportant la seconde caméra est pourvue d'un mécanisme élévateur qui, dans

Par contre, certains reportages exigent que la caméra suive « en gros plan » le mouvement du sujet principal, et ce mouvement peut très bien ne pas avoir lieu dans une surface bien définie. C'est le cas, par exemple, d'une course cycliste ou hippique. Il faut alors recourir à la prise de vues cinématographique et, par suite, le reportage devenant du « différé » perd une grosse partie de son intérêt.

La B.B.C. a longuement étudié le problème du téléreportage mobile « en direct » et l'a résolu par la construction d'un véhicule spécial, familièrement baptisé « l'œil en balade » (1), qui est une réalisation tout à fait remarquable.

« L'œil en balade » est essentiellement un petit véhicule de téléreportage contenant, à ce titre, tous les matériels habituels à ces véhicules : émetteur image, émetteur son, régie de contrôle et de mélange des diverses voies, etc. Vue sous cet angle, sa description ne présente qu'un intérêt très limité pour les lecteurs de *TÉLÉVISION*. Par contre, et comme son nom l'indique, « l'œil en balade » présente une particularité originale, qui est celle de pouvoir retransmettre, tout en roulant, des images en provenance de deux caméras installées à bord.



Vue générale de « l'œil en balade ». La caméra latérale regarde le côté gauche par rapport au sens de marche..., mais n'oublions pas que le véhicule se « balade » en Angleterre!

(1) « The Roving Eye ».

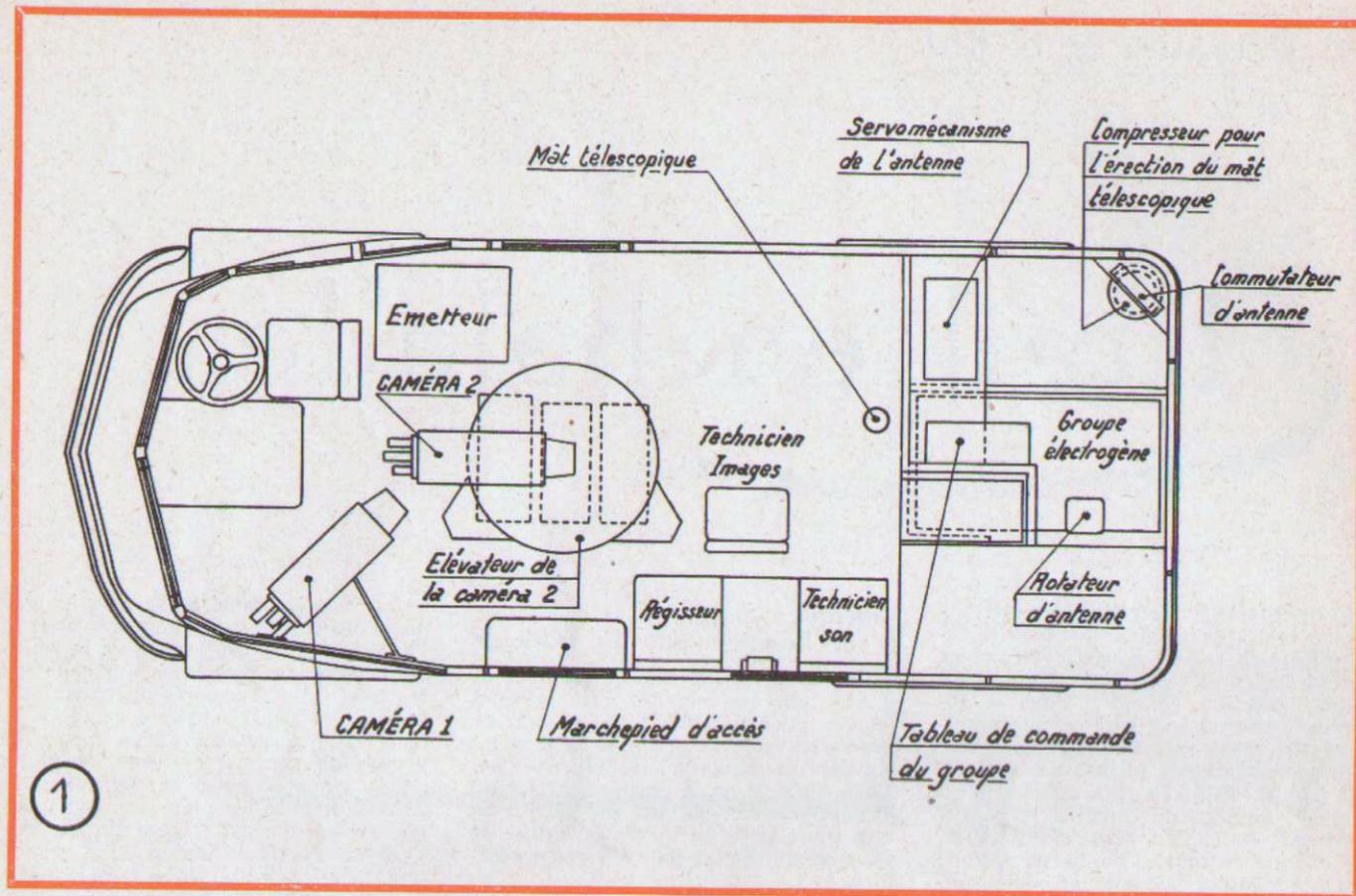


Fig. 1 — Ce croquis montre la structure générale du véhicule et les emplacements des appareils cités dans le texte.

sa position la plus élevée, permet d'avoir une vue plongeante tout autour du véhicule.

Les signaux vidéo en provenance des deux caméras, après exploitation par la régie de bord, servent à moduler un des canaux d'un faisceau hertzien chargé d'assurer leur acheminement vers une station de réception fixe qui les prend en charge. Deux cas se présentent alors, selon que le véhicule est à l'arrêt ou qu'il roule.

Émissions du véhicule à l'arrêt

Si le véhicule est à l'arrêt, le problème est grandement simplifié puisqu'il suffit d'orienter l'antenne émettrice dans la direction de la station fixe de réception. Deux dispositions ont été prises pour assurer une portée suffisante du faisceau hertzien transmis par le véhicule. Tout d'abord, l'antenne émettrice est disposée à l'extrémité d'un mât télescopique de 7 éléments, dont la longueur déployée est de 12,80 m. L'extension pneumatique du mât est assurée par un petit compresseur; le déploiement complet est effectué en deux minutes. L'antenne se trouve alors juchée à 13,70 m au-dessus du sol, ce qui la place nettement au-dessus des toits de la plupart des maisons de la banlieue

londonienne. Naturellement, un dispositif permet de l'orienter dans n'importe quelle direction, même lorsque le mât est complètement déployé.

D'autre part, pour minimiser le risque d'obstruction du faisceau hertzien, la fréquence de ce dernier a été choisie aussi peu élevée que possible. C'est donc dans la première bande V.H.F. disponible, c'est-à-dire la bande V (600 à 700 MHz), qu'a été fixée cette fréquence. L'émission a lieu en modulation de fréquence à partir d'une fréquence nominale de 660 MHz, et avec une excursion de 6 MHz; la puissance sur le dernier étage est d'environ 20 W. En utilisant des antennes d'un gain de 10 dB aux deux extrémités du faisceau, les signaux sont acheminés de façon excellente sur un trajet, en visibilité optique, d'une soixantaine de kilomètres et sur un trajet normalement encombré de 15 à 25 km.

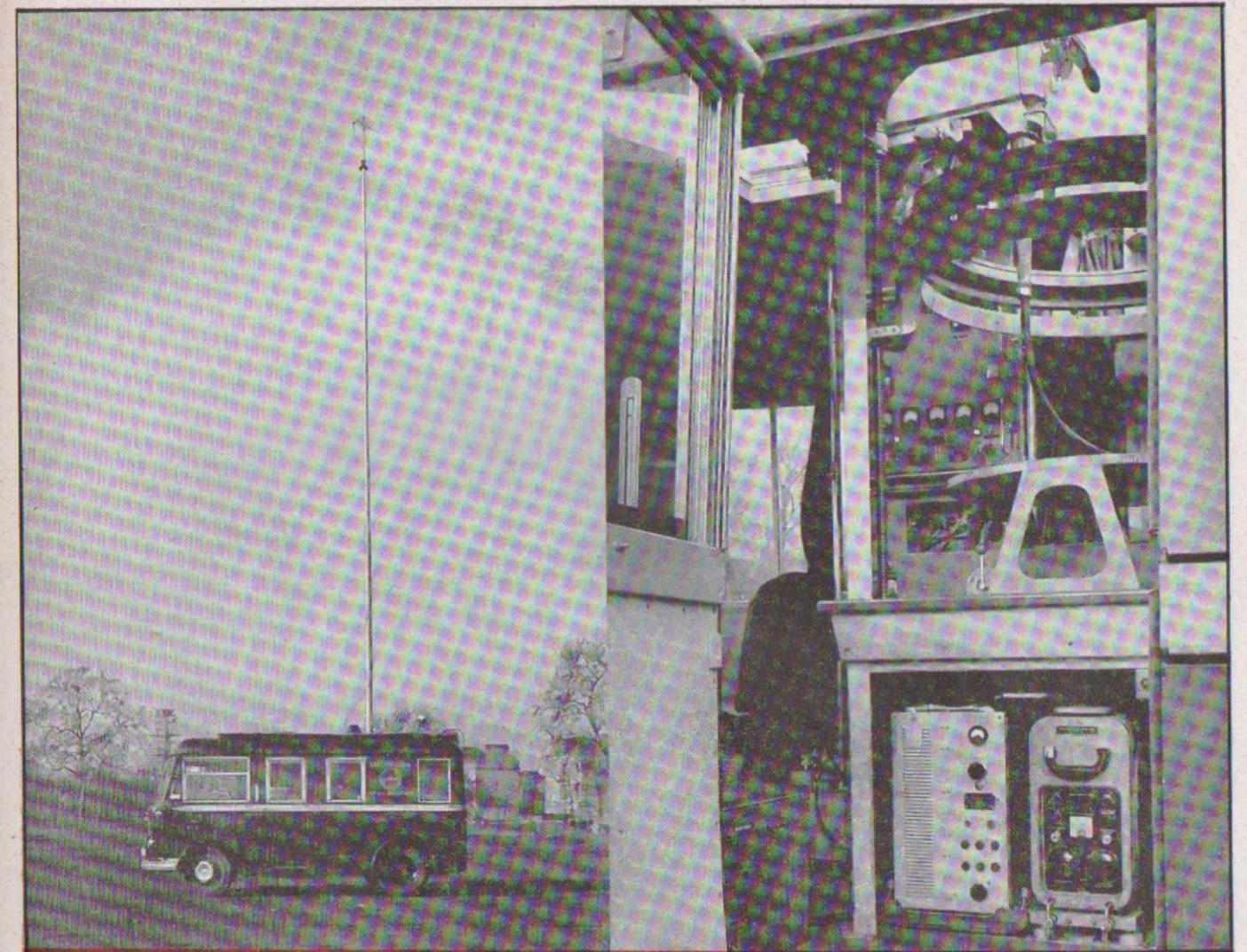
Émissions du véhicule en marche

Lorsqu'il s'agit de retransmettre des images pendant que le véhicule roule, il n'est évidemment plus question d'utiliser le mât télescopique! On est donc réduit à utiliser une antenne de faible hauteur qui, pour accroître le gain et éviter des réflexions parasites,

doit être directionnelle; cela sous-entend que la direction de l'antenne soit maintenue invariable pendant que le véhicule se déplace. L'expérience a montré que cette exigence ne pouvait être convenablement satisfaite par une commande manuelle de l'orientation de l'antenne. « L'œil en balade » a donc été pourvu d'un dispositif spécial qui :

- 1° Assure le pointage automatique de l'antenne dans la direction choisie, quels que soient les mouvements du véhicule;
- 2° Permet de faire tourner l'antenne, à volonté, dans n'importe quelle direction;
- 3° Indique, à tout instant, la direction dans laquelle est dirigée l'antenne;
- 4° Indique, à tout instant, l'orientation du véhicule.

Le dispositif est essentiellement composé d'un gyrocompas et d'un servomécanisme asservi à ce gyrocompas. Avant toute transmission en marche, le gyrocompas est réglé d'après les indications topographiques fournies par la station réceptrice, au moyen d'un des canaux du faisceau hertzien réservé aux intercommunications techniques. A partir du moment où le gyrocompas est réglé, le pointage de l'antenne en direction de la station réceptrice se fait automatiquement. Toutefois, lorsque les déplacements du véhicule tendent à lui



Lorsque le mât télescopique est déployé l'antenne se trouve à près de 14 m au-dessus du sol, ce qui la place au-dessus de la plupart des immeubles de moyenne importance.

Vue intérieure du dispositif d'ascension de la caméra supérieure. Les tiges filetées qui assurent la montée et la descente de la tourelle sont actionnées par un petit moteur électrique.

faire décrire une courbe tournant autour de la station réceptrice, il est nécessaire que l'un des opérateurs procède, de temps en temps, à un réajustement du gyrocompas.

Télécommande d'une antenne auxiliaire

Un dispositif d'orientation automatique de l'antenne a également été prévu, pour le cas où cette dernière doit être installée en un point élevé (un toit par exemple), à une certaine distance du véhicule. On monte alors l'antenne sur l'axe d'un mécanisme de rotation relié à un dispositif de commande situé dans le véhicule. Ce dispositif de commande, constitué par un groupe de « selsyns », assure, d'une

part, la rotation de l'antenne et, d'autre part, la rotation d'un index qui se déplace sur une carte de référence, en simulant les diverses positions que l'antenne peut prendre, par rapport à celles de l'antenne réceptrice fixe.

L'axe de rotation de l'antenne émettrice est muni d'une came qui, pour une certaine orientation de cette antenne, ferme un circuit électrique et fait allumer un voyant. L'orientation de repérage est notée au cours de l'installation du mécanisme de télécommande et il devient alors facile, à la mise en service, d'assurer la concordance entre les indications de l'index et la direction réelle vers laquelle pointe l'antenne.

Les diverses photos illustrant cette description permettent de voir « l'œil en balade » sous différents angles et

d'apprécier combien les ingénieurs de la B.B.C. ont réussi à faire d'un classique car de reportage une véritable station de télévision mobile. La R.T.F. et d'autres réseaux européens de télévision ont réalisé, en de nombreuses occasions, des montages techniques extrêmement intéressants mais, à notre connaissance, « l'œil en balade » est unique en son genre. Dans l'intérêt du « journal télévisé », nous ne pouvons que souhaiter qu'il serve d'exemple.

La documentation et les photographies qui nous ont permis de réaliser cette rapide description nous ont été communiquées par les services de presse de la B.B.C., toujours fidèles à leur réputation d'extrême obligeance.

Ed. MILH.

ALIMENTATION STABILISÉE

Pour tubes à rayons cathodiques

Utilité d'une stabilisation

Comme on le sait, la sensibilité d'un tube cathodique est fonction de la vitesse des électrons, lors de leur passage, devant les plaques de déviation. Il nous faut donc, si nous voulons garder une image de grandeur constante ou faire des mesures précises d'amplitude, obtenir une vitesse constante des électrons en stabilisant la tension d'accélération.

Cette stabilisation doit pouvoir compenser tant les variations de réseau que les variations de charge provoquées, par exemple, lorsqu'on augmente ou que l'on diminue la brillance.

Montages à base d'oscillateurs

Une première technique consiste à produire la haute tension à partir d'un oscillateur travaillant à une fréquence de quelques centaines de kHz. Ces montages, dont la figure 1 donne le schéma de base, sont assez avantageux car :

1. - Ils ne demandent, étant donné la fréquence élevée, que de très petites capacités de filtrage;
2. - Ils sont absolument sans danger d'emploi puisqu'ils font usage de faibles capacités et ne peuvent délivrer qu'un courant limité;
3. - La tension de sortie peut être facilement réglée et stabilisée en agissant sur la tension d'écran du tube oscillateur.

Le transformateur comporte quatre enroulements : un enroulement primaire L_1 connecté dans la plaque du tube oscillateur; un enroulement secondaire L_2 aux bornes duquel se développe la haute tension; un enroulement destiné au chauffage de la valve (L_3); un enroulement L_4 qui, relié à la grille, sert à entretenir les oscillations.

On accorde alors le circuit L_1-C_1 environ à la fréquence de résonance du secondaire. Le couplage entre ces deux enroulements est réalisé plus serré que le couplage critique; quant au couplage de L_4 , il est lâche.

Pour stabiliser le système, on applique une partie de la tension de sortie sur

l'écran du tube oscillateur après amplification et déphasage. Il n'est pourtant pas utile, à mon avis, de donner ici un schéma détaillé d'un tel montage, car la bobine oscillatrice à haute tension et haute fréquence est difficile à réaliser si l'on n'est pas spécialement outillé. C'est pourquoi nous examinerons, en détails, une réalisation basée sur le second principe.

Montages à base de transformateurs 50 Hz

La technique des alimentations haute tension stabilisée à fréquence industrielle est très semblable à celle des alimentations basse tension. Il faut, toutefois, que les tubes à vide employés soient choisis de manière à pouvoir supporter la tension de plusieurs kilovolts qui leur est appliquée.

Nous examinerons ici un montage, très avantageux, permettant de délivrer une tension négative de 2 kV avec un courant de 3 mA et une tension positive de 4 kV avec un courant de 1 mA. Il est donc tout indiqué pour pouvoir servir simultanément à plusieurs oscilloscopes. Les deux tensions, positive et négative par rapport à la masse, sont obtenues à partir d'un seul enroulement du transformateur suivi d'un montage doubleur de tension. Cha-

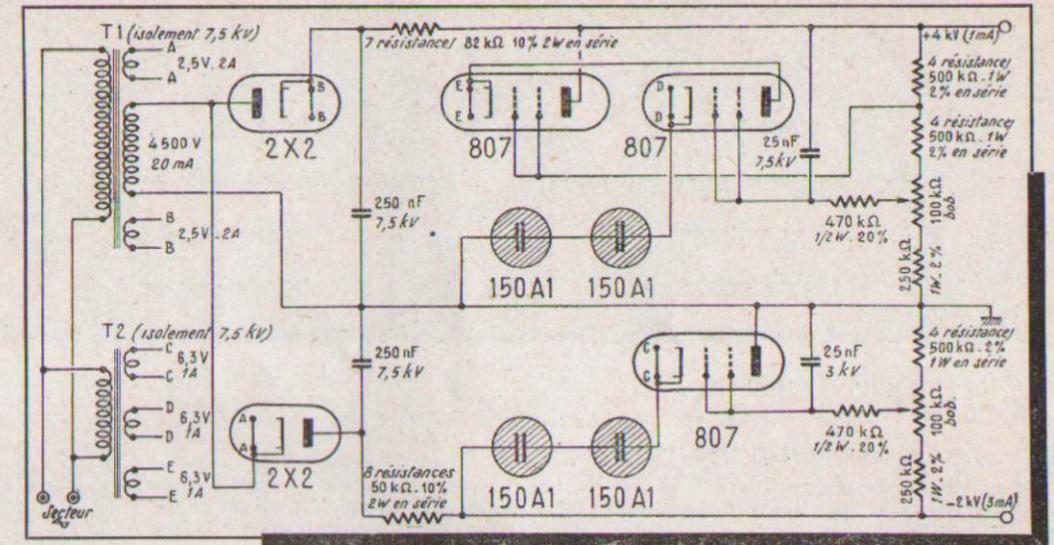
cune des tensions est alors stabilisée séparément.

Stabilisation de la tension négative

Une partie de la tension de sortie est appliquée sur la grille d'un tube à haut isolement type 807, tandis que la cathode est maintenue à un potentiel constant au moyen de deux tubes à gaz 150 A1. Pour expliquer le processus de stabilisation, considérons une augmentation de la tension de sortie; il s'ensuivra une diminution de la polarisation et, également, de la résistance interne du tube 807. Or, comme ce tube forme un diviseur de tension avec la résistance R_3 , la diminution de la résistance interne de la 807 provoquera une diminution de la tension de sortie et la ramènera près de sa valeur initiale, réalisant ainsi l'effet de stabilisation désiré. Notons également la présence du circuit $R_4 - C_3$ destiné à appliquer à la lampe stabilisatrice la totalité des variations rapides de la tension de sortie, ce qui permet notamment de réduire considérablement l'ondulation à 50 Hz.

Un examen rapide du schéma (fig. 2) permet de déterminer, avec une bonne approximation, le facteur S de stabili-

Fig. 2. — Schéma d'une alimentation stabilisée à 0,5% pour tube cathodique à post-accelération. Ce montage permet de délivrer une tension positive de 4 kV avec un courant maximum de 1 mA et une tension négative de 2 kV avec un courant de 4 mA.



sation, la résistance R_1 de la source et le facteur d'atténuation γ de l'ondulation. Nous avons, en effet,

$$S = \frac{E_0}{E_i} \cdot \frac{R_3}{R_1} \cdot R_5 \cdot G_m;$$

$$R_i = \frac{R_1}{R_3} \cdot G_m;$$

$$\gamma = R_5 \cdot G_m;$$

où E_0 est la tension stabilisée, E_i la tension avant stabilisation et G_m la pente du tube 807 employé dans les présentes conditions, soit, approximativement, 2 mA/V.

Si nous remplaçons les symboles par leur valeur, nous obtenons; en exprimant

les résistances en k Ω et la pente en mA/V : S sensiblement égal à 50;

R_i » » 4 k Ω ;

γ » » 800.

Stabilisation de la tension positive

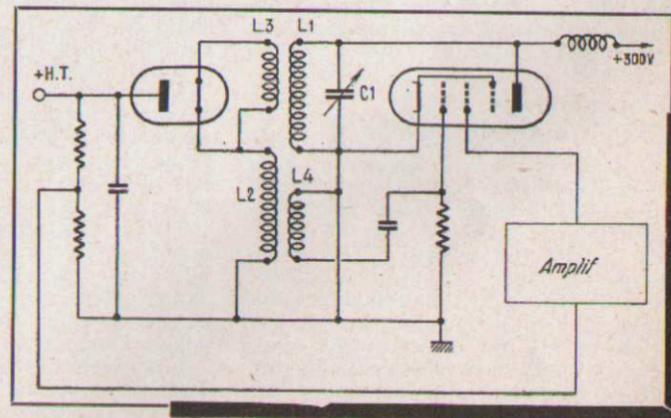
La partie du montage servant à stabiliser la tension positive de 4 000 V ne diffère guère, en principe, de la partie déjà traitée. Notons, toutefois, la présence de deux 807 mises en série pour des raisons d'isolement, ce qui ne change rien au fonctionnement

déjà expliqué, car la deuxième 807 peut être assimilée à une batterie d'environ 1 900 V mise en série entre la première lampe et les résistances. La résistance interne de cette batterie vaudrait donc $1/G_m$, soit environ 500 Ω qui s'ajoute aux résistances déjà très élevées.

Pour des variations normales du secteur d'alimentation, la tension de sortie reste stable à 0,5 % et la tension d'ondulation est plus petite que 1V malgré l'emploi de faibles capacités de filtrage.

S. DEWAERTS

Fig. 1. — Ci-contre et à droite : Schéma de base d'un générateur de haute tension stabilisée, où il est fait usage d'un oscillateur haute fréquence. Ce genre de montage convient fort bien pour produire la tension d'accélération d'un tube cathodique, car il est simple, compact et sans danger.



Télévision

(suite de la p. 22)

Toutefois, la technique de la colorimétrie réussit à les utiliser indirectement, en ajoutant à la couleur inconnue à décomposer, un taux positif d'une ou des primaires qui sont à la base de la synthèse.

Le fait que n'importe quelle couleur visible peut être reconstituée ou décomposée uniquement à partir de trois « primaires », si l'on tient compte des valeurs négatives de ces trois couleurs, est d'une importance capitale. D'autre part, contrairement à une croyance erronée, il n'existe pas un seul jeu type de couleurs primaires (le bleu, le vert et le rouge), mais n'importe quel groupement de trois couleurs peut être « primaire », à la condition que deux d'entre elles ne décomposent ou ne recomposent pas la troisième.

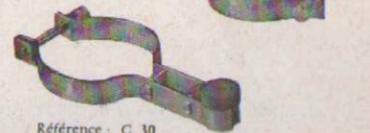
L'œil ne relève pas forcément de cette deuxième condition, mais on peut supposer que dans le cadre strict d'un fonctionnement trichromatique, il est doué d'un pouvoir d'accommodation automatique lorsqu'il s'agit de « primaires » à admettre dans la synthèse des couleurs qu'il perçoit.

J. MONTJALLON

(à suivre)

Deux nouveautés chez ARENA

Référence : P 20 S



Référence : C 30

Élément de cadrage type TV 30 Aréna

Ce dispositif permet de fixer l'image sur l'écran des tubes cathodes à concentration électrostatique. Il est constitué par un aimant cylindrique à aimantation diamétrale, susceptible de tourner autour de son axe entre deux branches qui constituent le circuit magnétique, ces pièces polaires, dont la forme a été étudiée pour obtenir le minimum d'astigmatisme, sont serrées autour du col du tube au moyen d'une vis moletée.

On dispose donc, à l'intérieur du col, d'un champ magnétique uniforme, réglable en intensité (par rotation de l'aimant) et en direction (par rotation de l'ensemble). On peut ainsi déplacer le faisceau d'électrons et, par suite, l'image d'une manière bien déterminée et dans la direction souhaitée.

Le serrage de la vis moletée assure une bonne fixation de l'élément lors du transport.

Piège à ions type P 20 S

Voici les caractéristiques du nouveau piège à ions Aréna :

- 1) Aimant ticonal garantissant la stabilité magnétique dans le temps. Le champ au centre est d'environ 35 gauss.
- 2) Champ homogène et uniforme; parallélisme des lignes de force dans la zone utile.
- 3) La forme particulière des branches permet d'obtenir un spot très fin et circulaire.
- 4) Pièces métalliques "ébavurées" pour éviter de rayer la verrerie du tube.
- 5) Une vis de serrage assure le "positionnement" du piège sur le col du tube, la marque Aréna, frappée sur une branche, permet de trouver facilement le Nord.



Stabilisation de fréquence dans les mires

(U. Sandvoss, Funkschau, Munich, oct. 1957)

Pour aligner correctement un récepteur « intercarrier » établi suivant les normes C.C.I.R., on doit disposer d'un signal V.H.F. où la distance entre les porteurs son et image est maintenue d'une façon très précise à 5,5 MHz. Dans les mires simples, on se contente de produire la fréquence de 5,5 MHz par un générateur stable modulé en fréquence,

séparé dont la différence de fréquence avec le quartz pilote est maintenue par un procédé d'accord automatique illustré par la figure ci-dessous.

Les signaux prélevés sur les deux oscillateurs pilotes sont appliqués aux deux grilles de commande d'une heptode. Quand l'oscillateur pilote son est correctement accordé, le battement obtenu est de 687,5 kHz. Après amplification par une penthode, ce battement est appliqué à un discriminateur accordé sur la fréquence indiquée ci-dessus. La tension

Afin qu'on puisse vérifier l'accord exact du discriminateur, on a prévu un oscillateur à quartz accordé sur 687,5 kHz et entretenu par la triode de la ECH81. Cet oscillateur est couplé uniquement par les capacités parasites aux électrodes de l'heptode, de sorte qu'en absence de signaux sur les grilles de commande de cette dernière, il ne doit pas occasionner de déviation sur le galvanomètre. Dans le cas contraire, le discriminateur est à réaligner. L'oscillateur à quartz doit évidemment rester coupé en fonctionnement normal.

Déviations lignes de rendement élevés

(W. B. Gugli, Electronics, New York, avril 1957)

La somme des énergies nécessaires pour l'aller et le retour d'un balayage étant théoriquement nulle, toute la puissance fournie au circuit de déflexion est entièrement consommée dans ce dernier. Cette puissance atteint 40 W dans certains téléviseurs, et cela bien qu'une diode de récupération permette une certaine amélioration du rendement. Dans le montage décrit ici, l'énergie de déviation oscille constamment entre deux systèmes L-C, de sorte que les pertes se trouvent réduites au tiers de la valeur actuellement courante.

Le schéma de principe de la figure 1 montre que la bobine de déviation L_1 se trouve connectée en série avec le condensateur C_2 qui fournit la puissance nécessaire pour le retour. L'ensemble comporte également une capacité relativement forte C_1 , qui est connectée, à travers une diode, aux bornes de la bobine de déviation. De plus, on trouve une bobine L_2 capable d'emmagasiner une certaine énergie

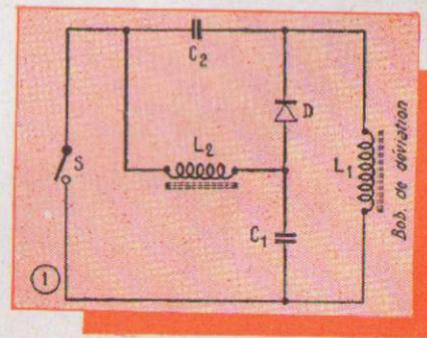


Fig. 1. — Dans ce circuit de balayage, l'énergie du retour est récupérée pour l'aller.

pendant un certain temps. Le circuit est alimenté par une source qu'on doit se figurer connectée en série avec l'interrupteur S, qui se ferme périodiquement au rythme du balayage.

Le fonctionnement aux divers instants d'une période est illustré par la figure 2. A l'instant t_1 , l'aller est terminé, et le retour doit commencer. Le condensateur C_2 est chargé au maximum et avec la polarité indiquée, tandis que l'interrupteur S, jusqu'ici ouvert, se ferme à l'instant t_1 . Toute l'énergie emmagasinée dans C_2 se trouve ainsi appliquée à la bobine de déviation dans laquelle le courant (i_1) augmente rapidement. A l'instant t_2 , le retour est terminé et C_2 se trouve complètement déchargé.

Pendant l'intervalle t_2, t_3, t_1 (aller), les courants i_1 et i_2 ne varient pas de la même façon. Le courant de déflexion i_1 est, dans l'intervalle t_2, t_3 , beaucoup plus fort que le courant i_2 qui circule dans L_2, C_1 et S. Le courant i_1 transfère l'énergie de L_1 sur le condensateur C_1 , et une partie de cette énergie passe de là, par le courant i_2 , dans la bobine d'emmagasinement L_2 . Le courant de déviation i_1 diminue de façon linéaire et s'annule à l'instant t_3 , où l'interrupteur S s'ouvre. Le courant de déflexion devient alors négatif tout en poursuivant une variation linéaire : il circule maintenant à travers la diode dans le sens de blocage. Cela est possible du fait que le courant i_2 a changé de sens et de parcours lors de l'ouverture de l'interrupteur, de sorte qu'il polarise donc le redresseur. Le

courant de déviation i_1 pourra donc circuler aussi longtemps qu'il est inférieur, en valeur absolue, à i_2 . La diode se trouve bloquée au moment où l'égalité des deux courants est atteinte, et l'aller du balayage est alors terminé.

Pendant la dernière partie de cet aller, le courant de déviation i_1 a transféré une partie de l'énergie du condensateur C_1 dans la bobine de déviation L_1 tandis que C_1 a effectué un transfert analogue de L_2 à C_2 . Cette dernière capacité, de valeur relativement faible, se trouve maintenant entièrement chargée, et une nouvelle période est alors déclenchée par la fermeture de l'interrupteur S.

Les transistors ayant un meilleur rendement que les tubes électroniques, on a avantage à utiliser un transistor de puissance comme interrupteur périodique. On arrive ainsi au montage de la figure 3, où ce transistor de puissance se trouve attaqué par des impulsions rectangulaires. Le modèle utilisé admet un courant de pointe de 5 A et, d'après les indications de l'auteur, il supporterait sans danger des tensions de pointe de 180 V. Comme les courants et tensions de pointe n'apparaissent jamais simultanément, la puissance moyenne dissipée par le transistor ne dépasse pas 3 W.

Une allure parfaitement linéaire de la dent de scie, comme celle représentée dans la figure 2, ne serait possible que si les pertes dans les bobines et dans la diode étaient nulles, et si la capacité de C_1 était très grande. En pratique, on observe un défaut de linéarité

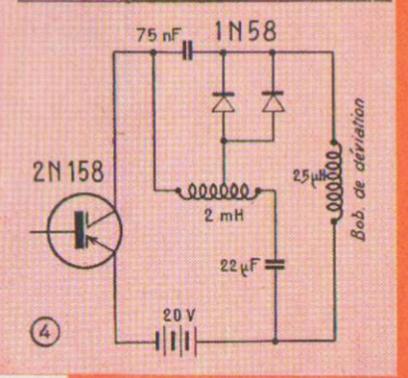
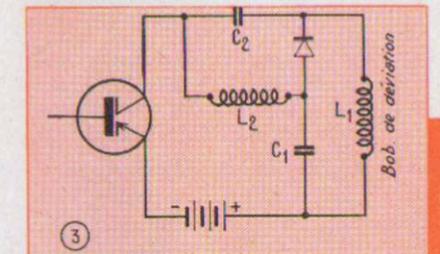


Fig. 3. — Le circuit de balayage peut être commandé par un transistor de puissance.

Fig. 4. — On obtient une excellente linéarité en connectant le redresseur à une prise de la bobine d'emmagasinement.

de l'ordre de $\pm 5\%$ qui se manifeste principalement de t_3 à t_1 . On peut y remédier en appliquant, pendant cet intervalle, une tension supplémentaire. On utilise pour cela une partie de la dent de scie apparaissant aux bornes de L_2 en connectant (fig. 4) la diode à une prise effectuée sur cette dernière.

Les expériences effectuées avec le nouveau montage montrent qu'une puissance d'alimentation de 15 W est suffisante pour balayer un tube de 90° alimenté sous 16 kV. Une puissance de 1 W est nécessaire pour la commande du transistor.

Nouveau tube pour séparation et antifading (Electronics, mai 1957 et Radio und Fernsehen, octobre 1957)

Le tube figurant dans le schéma ci-contre vient d'être créé, en Amérique, pour des applications spéciales à la télévision. Il est désigné par la référence 6B8 et contient deux systèmes penthodes qui ont en commun la cathode, la première grille et l'écran, et

le signal ainsi obtenu étant ensuite mélangé à la porteuse image. On crée alors, par battement, deux porteurs son dont une seulement est utilisable, l'autre pouvant créer des perturbations dans certains cas.

Il serait également possible de produire séparément les porteurs son et image à partir de quartz, mais comme le son doit être modulé en fréquence, ce procédé n'est que difficilement utilisable en pratique.

Dans l'article cité, l'auteur décrit un générateur V.H.F. où la porteuse vision est obtenue à partir d'un quartz dont la fréquence, de l'ordre de 25 MHz, est multipliée par huit. Compte tenu de cette multiplication, l'écart entre les porteurs son et image doit être, au niveau des pilotes, de $5,5/8 = 0,6875$ MHz. La porteuse son est fournie par un oscillateur

de sortie de ce discriminateur est donc nulle tant que la fréquence du pilote son est correcte. En cas de dérive, le discriminateur délivre un signal positif ou négatif, qui est appliqué à la grille d'un tube à réactance corrigeant l'accord du pilote son.

Le transformateur du discriminateur comporte deux circuits secondaires accordés respectivement sur 605 et 770 kHz; la plage de discrimination linéaire s'étend ainsi de 620 à 755 kHz. On peut inverser la polarité de la tension de sortie en inversant les fréquences d'accord des deux circuits. Un galvanomètre avec le zéro au milieu permet d'apprécier à tout instant le sens et l'importance du désaccord, et peut ainsi signaler une tendance éventuelle du pilote à quitter la plage de réglage.

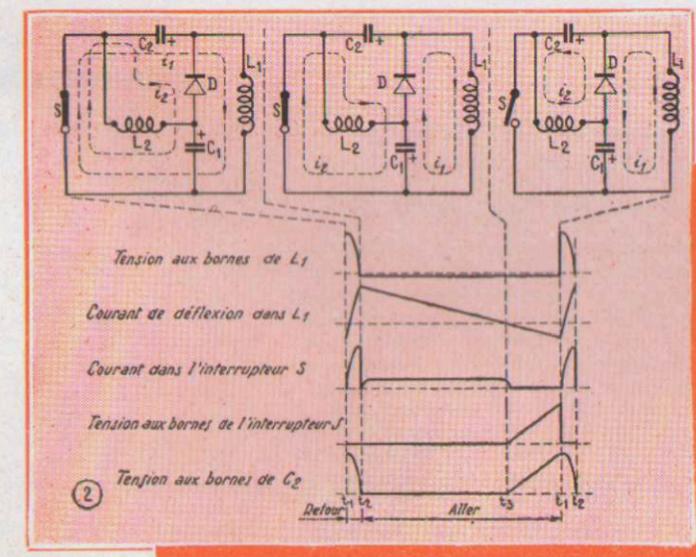
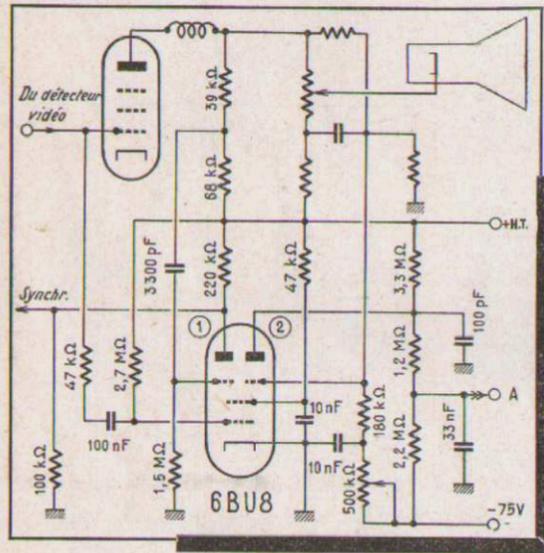


Fig. 2. — Tensions et courants dans le montage aux diverses phases du balayage.

dont seules les grilles suppressieuses et les plaques sont séparées. Ce tube doit être utilisé pour la séparation des impulsions et montre, dans cette fonction, un excellent effet anti-parasite. De plus, il fournit une tension d'antifading indépendante du contenu de l'image et du niveau des perturbations. (En modulation négative, ne l'oublions pas).

La première grille de la 6BU8 reçoit une polarisation positive par une résistance de $2,7\text{ M}\Omega$, de sorte que l'espace cathode-grille présente normalement une impédance très faible, et que le signal vidéo qui y est appliqué à travers une résistance de $47\text{ k}\Omega$ n'a que très peu d'influence sur le courant de plaque. Il n'en est pas de même pour les impulsions de perturbation de forte amplitude, car leur polarité est négative, et elles arrivent à bloquer entièrement le courant électronique dans le tube. La seconde grille de commande du système séparateur (1) de la 6BU8 ne reçoit pas de polarisation continue, mais le signal vidéo



à travers un condensateur de $3,3\text{ nF}$. La résistance de fuite ($1,5\text{ M}\Omega$) est calculée de façon que la détection grille ainsi obtenue rende la grille suffisamment négative pour que le tube reste bloqué pendant toute la durée d'une ligne et ne devienne conducteur que pendant l'impulsion de synchronisation.

Les impulsions de perturbation qui apparaissent également sur la plaque de l'étage vidéo restent sans influence sur le courant de plaque du tube séparateur, car ce dernier se trouve bloqué, par l'action de la première grille, précisément pendant la durée de ces impulsions. Tout au plus, l'impulsion de synchronisation recueillie sur la plaque 1 peut comporter quelques « aiguilles » dues aux perturbations supprimées, mais le fonctionnement de la base de temps ne s'en trouve pas affecté.

Par le rhéostat de $500\text{ k}\Omega$, on ajuste la polarisation de repos du système 2 de façon que le potentiel en absence de signal soit à peu près nul sur la borne A (ligne d'antifading). Dans ce cas, le courant de la plaque 2 est à peu près nul. Sur la plaque du tube vidéo on prélève un signal où la polarité des impulsions de synchronisation est positive. Ce signal est appliqué par une liaison directe à la grille 3 du système 2. Ce dernier ne pourra

donc conduire que pendant la durée de ces impulsions, et son potentiel moyen de plaque deviendra donc d'autant plus faible que l'amplitude des impulsions est plus élevée. Comme la grille 1 est commune aux deux systèmes, les perturbations fortes bloqueront également le courant électronique dans le système 2, de sorte que la tension d'antifading devient à peu près indépendante du niveau des parasites.

La constante de temps de cet antifading peut être très réduite, et il peut parfaitement compenser les évanouissements rapides que cause le passage d'avions.

A gauche :

Le tube spécial utilisé dans ce montage contient deux penthodes qui ont trois électrodes en commun.

A droite :

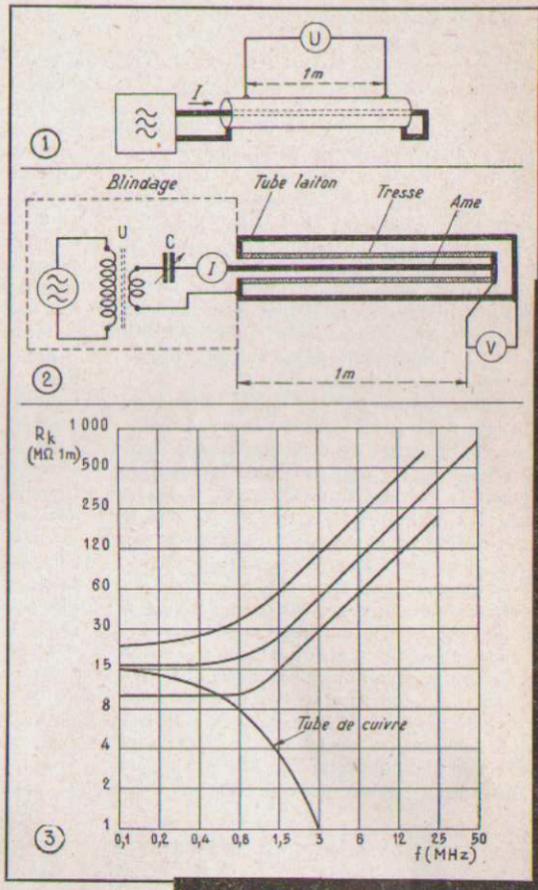
Fig. 1. — La résistance de couplage est définie par le rapport U/I pour une longueur de câble de 1 m.

Fig. 2. — Installation pour la mesure de la résistance de couplage.

Fig. 3. — Variations de la résistance de couplage en fonction de la fréquence pour différents types de blindages.

qui doit être coupé exactement à une longueur de 1 m, dans un tube de laiton. Le générateur H.F. utilisé est placé dans une enceinte blindée solidaire du tube de laiton, et sa sortie se fait par un transformateur-adaptateur dont on peut accorder le secondaire à l'aide du condensateur C. La résistance de couplage peut être calculée en partant des indications de l'ampèremètre H.F. et du millivoltmètre H.F. dont les emplacements sont indiqués dans le schéma.

Avec une telle disposition, on obtient des indications correctes jusqu'à des fréquences de l'ordre de 5 MHz. Pour des longueurs



(fig. 2) en plaçant l'échantillon à mesurer, d'onde plus courtes, les phénomènes d'ondes stationnaires introduisent des erreurs, mais il est possible d'effectuer des extrapolations valables jusqu'à 100 MHz et plus.

On constate, en effet, qu'aux fréquences inférieures au mégahertz, la résistance de couplage est constante et de l'ordre de $15\text{ m}\Omega$. Elle augmente ensuite avec la fréquence, mais cette augmentation est linéaire à partir de 2 ou 3 MHz.

Les courbes de la figure 3 ont été obtenues à la suite d'une série de mesures effectuées à l'aide d'un dispositif plus perfectionné, où le câble mesuré est fermé, aux deux extrémités, par son impédance caractéristique. Elles se rapportent à des câbles blindés par une gaine tressée en fil de cuivre d'un diamètre de $2/10$, et la seule différence entre les trois échantillons réside dans le pas d'enroulement de la

tresse. La résistance de couplage est maximum sur celui des câbles où les fils de la tresse sont enroulés avec le pas le plus serré. Cela s'explique facilement par le fait que, dans ce cas, on obtient évidemment la self-induction maximum.

La quatrième courbe de la figure 3 a été calculée pour un tube de cuivre d'une épaisseur de paroi de $0,2\text{ mm}$. A cause de l'effet de peau, les courants ne pénètrent que peu aux fréquences élevées, de sorte que l'effet de blindage est particulièrement efficace à ces fréquences.

Correction de linéarité pour voltmètres électroniques

(C.A.H. Schmidt, Radio and Television News, mai 1957)

Dans les voltmètres électroniques, le galvanomètre est précédé d'un redresseur de mesure qui se trouve connecté à la sortie d'un amplificateur. Si la tension à la sortie de cet amplificateur est de l'ordre du volt seulement, le redresseur ne travaille plus de façon linéaire, et le début de l'échelle du galvanomètre se trouve fortement tassé. Dans ces conditions, on ne peut obtenir une lecture précise pour toutes les tensions qu'en multipliant le nombre de gammes de mesure.

Il est possible de compenser, au moins partiellement, la non-linéarité du redresseur de mesure par la non-linéarité d'une diode branchée aux bornes du galvanomètre, comme la figure 1 l'indique. Cette diode est conductrice pour les tensions élevées et dérive une partie du courant qui passerait normalement dans le galvanomètre. Aux tensions très faibles, la diode présente une forte résistance et reste pratiquement sans effet. On peut utiliser une diode au germanium d'un modèle courant (1N34, 1N51). La résistance connectée en série doit être plusieurs fois plus élevée que la résistance interne du galvanomètre, et sa valeur optimum pourra être trouvée en cherchant expérimentalement la meilleure linéarité.

La tension aux bornes d'un galvanomètre à résistance interne particulièrement faible ($100\text{ }\Omega$ ou moins) peut être trop réduite pour

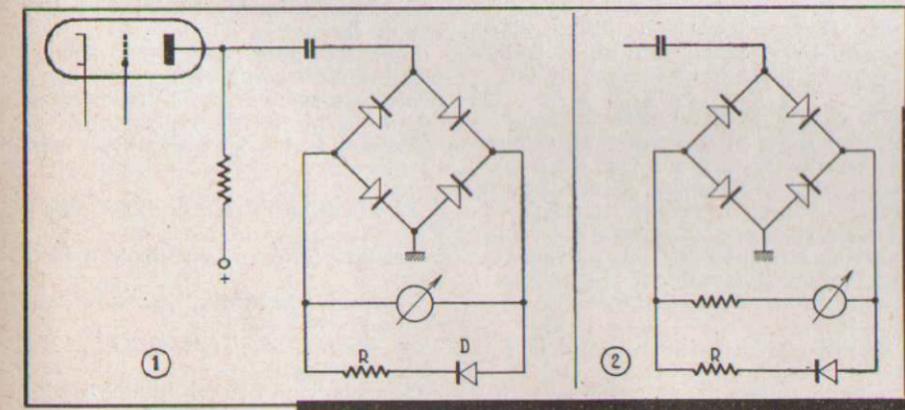


Fig. 1. — En présence de tensions élevées, la diode réduit la déviation du galvanomètre.

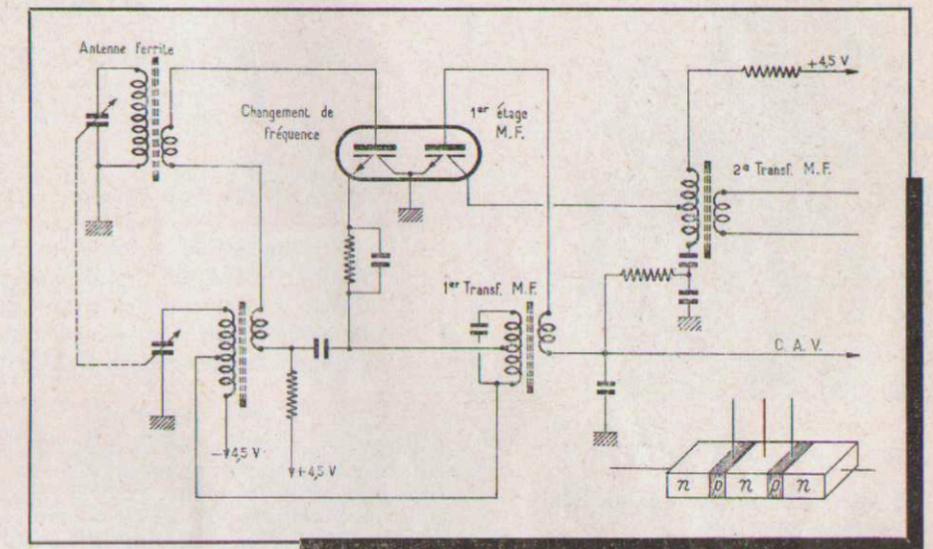
Fig. 2. — Une résistance série devient nécessaire dans le cas d'un galvanomètre à faible résistance interne.

que la diode puisse agir normalement. Il convient alors (fig. 2) d'utiliser une résistance additionnelle de quelques centaines d'ohms. Dans tous les cas, on observe, pour la sensibilité à déviation totale, une diminution de l'ordre de 10%. Cet affaiblissement peut généralement être compensé par le potentiomètre d'étalonnage de l'amplificateur.

Transistors doubles

(Wireless World, juillet 1957.)

General Electric (U.S.A.) fabrique un nouveau transistor « double triode », constitué de deux éléments n-p-n, avec un morceau de germanium commun formant l'élément émetteur de l'un et le collecteur de l'autre.



Avec un transistor « double-triode » on peut réaliser un ensemble changeur de fréquence + amplificateur M.F., à la fois compact et économique.

Le dessin joint montre d'une part la structure du transistor double, tandis que le schéma donne le symbole dans un exemple d'utilisation.

Il s'agit évidemment de réduire le coût des appareils utilisant des transistors, et en particulier celui des récepteurs de radiodiffusion.

Dans le schéma illustrant ce communiqué, on voit un montage où l'un des éléments sert de changeur de fréquence auto-oscillateur, tandis que l'autre sert d'amplificateur M.F. Les deux éléments se trouvant en série, la tension d'alimentation est doublée, et on emploie deux batteries de 4,5 V, avec le point commun à la masse. Comme l'élément commun du transistor double se trouve lui aussi à la masse, les deux sections fonctionnent indépendamment : la moitié supérieure est montée en émetteur commun à la masse, et l'autre en émetteur commun, collecteur à la masse.

Un récepteur employant deux transistors de ce type utilise le second comme deuxième étage M.F. et étage d'entrée B.F.

A. S.

“ TÉLÉVISION ”

présente à ses lecteurs
ses meilleurs vœux
pour Noël
et le Nouvel An

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

NOUVELLES

des



ÉMETTEURS

D'après les tout derniers renseignements qui nous ont été transmis par la R. T. F., nous avons pu dresser le tableau des prévisions à jour, concernant l'extension du réseau de télévision. Ces prévisions tiennent compte des restrictions de crédit et des économies qui ont été imposées à la R. T. F. par la situation actuelle.

le service de l'exploitation de la R.T.F. ne pourra prendre possession des locaux avant le printemps 1958. De ce fait, les émissions régulières du programme de Paris ne pourront pas commencer avant cette date.

Dijon régional (Nuits - Saint-Georges) (canal 10, polarisation verticale) : mise en route prévue pour fin février 1958. Cette station définitive, remplacera l'émetteur provisoire de Dijon-ville qui fonctionne depuis le 2 novembre 1955 sur le même canal;

Cherbourg (canal 12, polarisation horizontale) : ce satellite de 50 watts sera mis en service en mai 1958;

Le Havre (canal 7, polarisation horizontale) : ce satellite de 50 watts est prévu pour le printemps 1958.

Prévisions pour 1958

On sait que, par suite des réductions de crédit, le programme 1958 est à peu près nul en télévision. Il n'y figure aucune station puissante. La R.T.F. ne disposera, en tout et pour tout, que quelques satellites de faible puissance. Elle compte équiper les villes suivantes:

Nice (Mont-Alban) (canal 11) : en juin 1958;

Epinal (canal non encore précisé) : en août 1958;

Ajaccio (canal 4, polarisation verticale) : provisoire, courant 1958.

Aperçu sur le programme 1959

La R.T.F. envisage la mise en route des stations suivantes :

Au début de l'année 1959, les stations de :

Mézières (canal 8, polarisation verticale);

Reims (définitif) (canal 5, polarisation verticale) en remplacement de l'émetteur à faible puissance qui fonctionne depuis le 15 novembre 1955.

Au milieu de l'année 1959, les stations de :

Limoges (canal 2, polarisation horizontale);

Rennes (définitif) (canal 5, polarisation horizontale);

Nantes (définitif) (canal 4, polarisation verticale);

Pour les deux dernières villes, il s'agit de remplacer les émetteurs à faible puissance qui fonctionnent depuis le printemps 1957.

Amiens (canal 11, polarisation verticale).

A la fin de l'année 1959, les stations de :

Cognac (canal 7, polarisation verticale);

Besançon (définitif) (canal 4, polarisation verticale);

Le Mans-Tours (canal 12, polarisation verticale);

Carcassonne (canal 4, polarisation verticale).

L'achèvement du programme de couverture du territoire français est prévu pour les années 1960-1961.

R. B.

Télévision

Détermination expérimentale simple et rapide de l'impédance caractéristique des lignes de transmission

(D'après La Radio TV Revue, Anvers, février 1957)

La recherche de l'impédance caractéristique exacte des lignes de transmission (câble coaxial, twin-lead, lignes à retard) n'est pas l'apanage exclusif des ingénieurs travaillant dans des laboratoires de recherches merveilleusement outillés. En effet, un technicien TV isolé peut très bien avoir à résoudre un problème d'adaptation rigoureuse d'une antenne à son câble de descente et nous allons voir qu'il peut mener ce travail à bien avec des moyens modestes.

L'appareil dont nous allons nous servir est un simple oscilloscope que nous ferons fonctionner, il est vrai, d'une façon assez particulière. En effet, la plupart des oscilloscopes du commerce sont munis d'un dispositif d'effacement de la trace de retour du spot. Cet effacement est obtenu par l'envoi sur le wehnelt d'une impulsion négative prélevée dans la base de temps. Pour l'utilisation à laquelle nous destinons l'oscilloscope, il sera nécessaire de déconnecter provisoirement la liaison de la base de temps au wehnelt, afin de pouvoir observer le spot cathodique pendant son retour. On munira ensuite l'oscilloscope d'une borne supplémentaire que l'on connectera à la base de temps, afin de disposer aisément des impulsions négatives précitées.

Nous ferons maintenant une expérience préliminaire qui consiste à injecter à l'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope les impulsions obtenues comme il a été vu précédemment. On observe alors sur l'écran une trace rectangulaire (fig. 1). Un des côtés horizontaux est dessiné par le spot pendant l'aller du balayage, les autres côtés, moins nettement dessinés, correspondent à la déflexion produite par les impulsions et à la trace de retour, la vitesse de ce dernier étant toujours très élevée. L'amplificateur vertical étant toujours attaqué par les impulsions d'effacement, on connecte à ses bornes d'entrée les extrémités de la ligne à étudier. La longueur de cette ligne peut être comprise entre 25 et 50 mètres et, pour le coaxial aucune précaution spéciale n'est requise. En revanche pour le twin-lead, il est absolument nécessaire de ne pas le laisser en rouleau, mais, au contraire, de l'étendre afin que les effets de proximité n'en altèrent pas les caractéristiques.

Si on laisse ouverte l'extrémité de la ligne opposée à celle qui est branchée à l'entrée de l'oscilloscope, on observe sur l'écran de ce dernier une courbe ayant l'allure de celle qui est représentée par la figure 2. Dans ce cas, en effet, les impulsions injectées à la ligne se trouvent réfléchies par l'extrémité ouverte et reviennent à l'entrée de l'amplificateur vertical, avec conservation de signe.

Au contraire, si l'on court-circuite

Fig. 1. — Oscillogramme obtenu en attaquant l'amplificateur vertical par les impulsions d'effacement de la trace de retour, ces dernières n'étant plus envoyées sur le wehnelt.

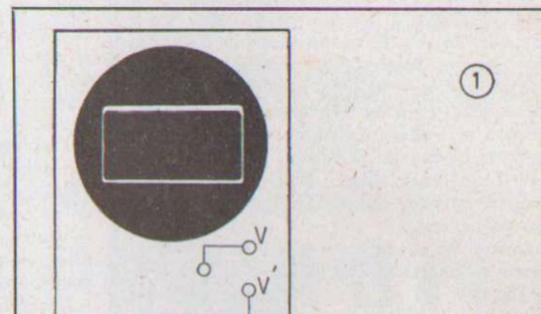


Fig. 2. — Oscillogramme obtenu lorsqu'on connecte une ligne ouverte à l'entrée de l'amplificateur vertical, alimenté suivant le montage de la figure 1.

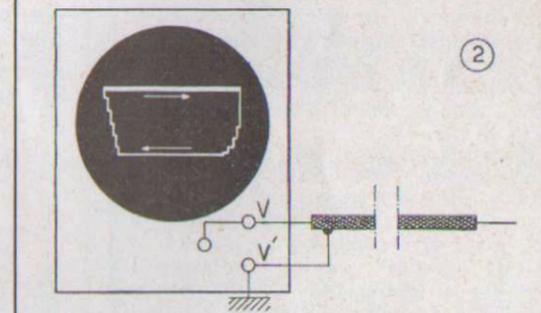


Fig. 3. — Modification de l'oscillogramme de la figure 2 quand on court-circuite l'extrémité de la ligne.

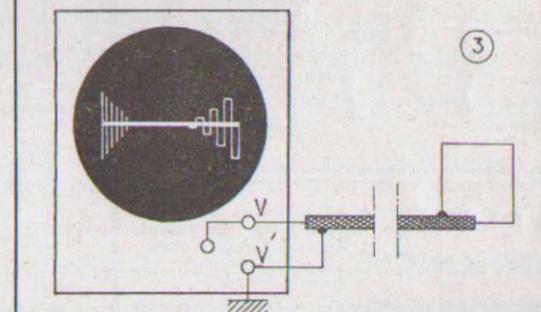
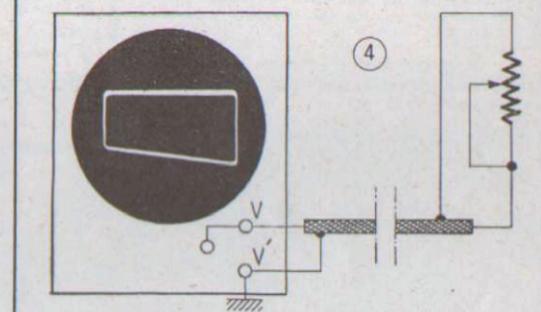
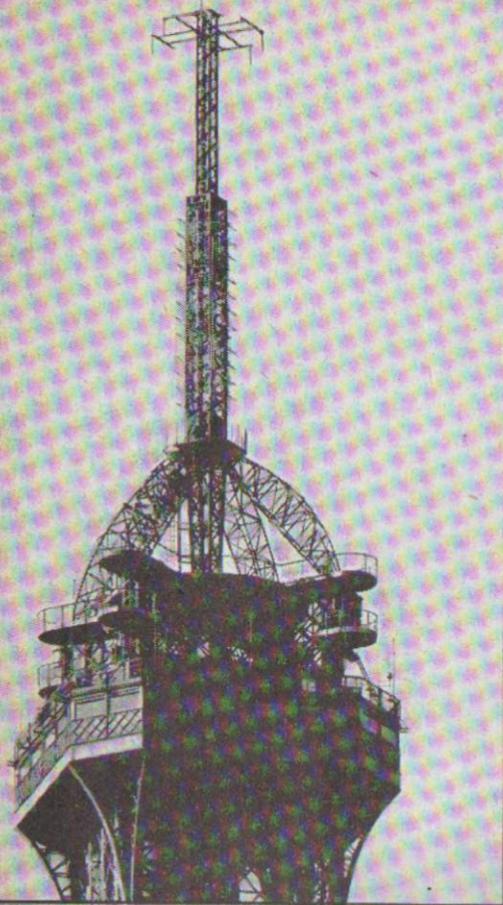


Fig. 4. — Oscillogramme obtenu quand on referme la ligne sur une impédance de valeur égale à celle de l'impédance caractéristique de cette ligne.



l'extrémité de la ligne, on obtient un oscillogramme de la forme de celui représenté par la figure 3. Dans ce cas, en effet, l'impulsion est toujours réfléchiée par l'extrémité court-circuitée de la ligne, mais, cette fois, avec changement de signe.

Si, maintenant, nous branchons à l'extrémité de la ligne un potentiomètre au graphite d'une résistance totale comprise entre 1,5 et cinq fois la valeur présumée de l'impédance caractéristique de la ligne, nous constatons que, pour un certain



Aspect de la nouvelle antenne de la Tour Eiffel.

Modification des émetteurs existants

Paris Tour-Eiffel : La nouvelle antenne a été mise en service début novembre 1957;

Marseille : pose et mise en route de la nouvelle antenne, fin 1957;

Côte d'Azur (Pic de l'Ours) : nouvelle orientation de l'antenne, fin 1957;

Alger : puissance portée de 50 à 500 watts, en décembre 1957;

Mise en service d'émetteurs nouveaux (Programme 1957)

Bordeaux (Bouliac) (canal 10, polarisation horizontale) : inauguré officiellement le 14 décembre 1957;

Pic du Midi (provisoire) (canal 5, polarisation horizontale) : fonctionne "en expérimental" depuis le 15 décembre 1957;

Le terme « expérimental » veut dire que la R.T.F. se réserve le droit de ne pas transmettre tous les programmes et de cesser les émissions certains jours, pour la mise au point de l'émetteur. Cette période expérimentale peut durer environ trois mois.

Puy-de-Dôme (canal 6, polarisation verticale) : le montage de l'émetteur est terminé et des mires vont être émises incessamment. Cependant, étant donné le climat rigoureux en hiver au sommet du Puy-de-Dôme,

réglage de ce potentiomètre l'oscillogramme prend la forme de la courbe représentée par la figure 4. Cet oscillogramme, qui présente une certaine ressemblance avec celui de la figure 1 indique qu'il n'y a plus de réflexion de l'impulsion à l'extrémité de la ligne, ce qui signifie, d'après la théorie des lignes de transmission, que l'impédance caractéristique de cette dernière se referme sur une impédance égale.

On débranche alors soigneusement le potentiomètre et il ne reste plus qu'à mesurer avec un ohmmètre de qualité, la valeur à laquelle ce potentiomètre a été ajusté au cours de l'opération précédente. Bien qu'un potentiomètre ne constitue pas une charge purement résistive, on constate, dans la pratique, que le terme réactif de cette charge peut être négligé, compte tenu de la précision relative que l'on recherche.

Avant de mettre en place le potentiomètre à l'extrémité de la ligne, il sera bon d'effectuer les deux expériences préliminaires avec plusieurs valeurs de la fréquence de balayage, de manière à obtenir, pour chacune de ces expériences, des oscillogrammes se rapprochant le plus possible de ceux qui sont indiqués figures 3 et 4. Ce n'est qu'à ce prix qu'on obtiendra de façon certaine l'oscillogramme recherché de la figure 5.

Dans certains cas, il peut se trouver que l'amplificateur vertical de l'oscilloscope dont on dispose n'ait pas une bande passante suffisamment large. Dans ce cas, on peut attaquer directement les plaques de déflection verticale du tube cathodique; cela suppose toutefois que l'amplitude des impulsions est suffisante, ce qui est vrai le plus souvent.

Bien que plus délicat à mettre au point, un procédé similaire permet de déterminer l'impédance caractéristique des lignes à retard à constante localisée ou à constante répartie.

E. M.

PETITES ANNONCES La ligne de 44 signes ou espaces : 200 fr. (demandes d'emploi: 100 fr.) Domiciliation à la revue : 200 fr.

PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

● OFFRES D'EMPLOI ●

Rech. technicien 30 ans max., radio-télé, haut, qualifié études, mises au point (log. fourni), région Nord. Fixe, pourcentage. Ecr. lettre manuscrite avec curr. vitae, à P. Candelier, 16, bld Carnot, Arras (P.-de-C.).

Très importante Société
RADIO-TV

recherche
2 TECHN. RADIO

pour services après vente semi-itinérants. Région parisienne seulement.

2 TECHN. TV

pour voitures laborat. toute la France. Situations très intéress. et d'avenir. Se présenter Sodame, 102, av. de Villiers, Paris (17^e). CARnot 32-90.

Éts **AMPLIX**

demandent exc. metteur au point TV fin de chaîne; sit. stable et intéress. Se prés. 34, rue de Flandre, Paris (19^e).

PERFECTIONNEMENT AU DOUBLEUR DE TENSION POUR T.H.T.

Le doubleur de tension couramment utilisé en télévision pour alimenter en très haute tension la seconde anode des tubes cathodiques diffère des montages employés pour l'alimentation sur le réseau alternatif (doubleurs de Schenkel ou de Latour). En effet, ces derniers sont destinés à des tensions de forme sinusoïdale, tandis que le doubleur pour T.H.T. a affaire en quelque sorte à des impulsions unilatérales. De ce fait, ce ne sont pas une anode et une cathode que l'on attaque, au moyen de deux alternances positive et négative consécutivement, mais bien les deux anodes des redresseuses, et ce au moyen de la même impulsion.

La plaque de la première diode est alimentée directement, celle de la deuxième l'est par l'intermédiaire d'un condensateur qui l'isole de la première du point de vue des tensions continues. D'autre part, la plaque de la deuxième diode est portée à la tension continue redressée par la première au moyen d'une résistance de valeur élevée (plusieurs mégohms) qui la relie à la cathode de celle-ci (fig. 1)

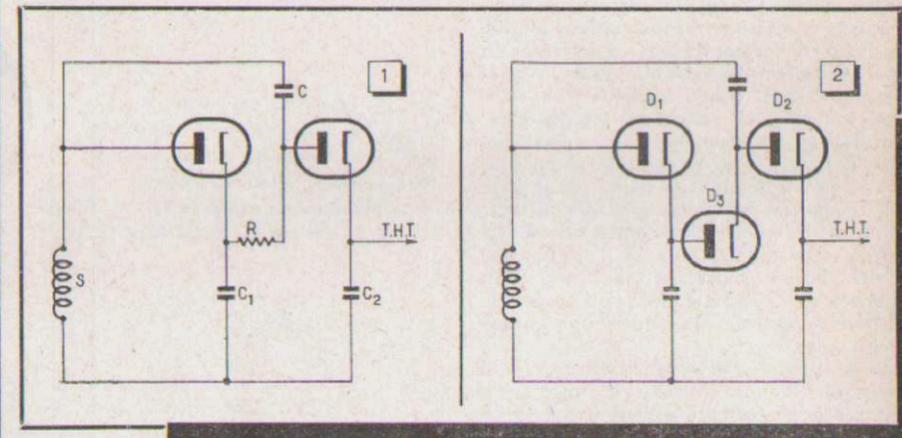


Fig. 1. — Schéma classique d'un doubleur de tension T.H.T.; la résistance R est souvent à l'origine d'un fonctionnement déficient.

Fig. 2. — Une notable amélioration est obtenue par l'emploi d'une diode à la place de la résistance R.

La présence de la résistance R dans le circuit n'est pas sans inconvénient. Outre qu'elle accroît d'une manière qui peut être gênante, la résistance interne du redresseur, le type de résistance employé n'est pas indifférent et certains modèles de résistances peuvent être la source de détériorations dues à l'application de tensions excessives tant en continu qu'en impulsions brèves. En outre, par l'intermédiaire du condensateur de liaison C et du condensateur

de filtrage Ca, la résistance se trouve, en fait, placée en shunt sur le bobinage T.H.T. (S) qu'elle amortit. Il en résulte une diminution de la tension de crête fournie par ce bobinage.

Pour pallier ces divers inconvénients, certains constructeurs emploient actuellement une troisième diode (D3, fig. 2) branchée à la place de la résistance R. Notons qu'il eût été théoriquement possible de faire appel à une inductance d'arrêt de valeur suffisamment élevée, mais ce procédé eût été moins commode et moins économique à appliquer. La diode D3 est conductrice dans le sens du courant continu, c'est-à-dire de la cathode de D1 à l'anode de D2, mais s'oppose par contre au passage des impulsions positives, en provenance de l'anode de D2, qui lui sont appliquées dans le sens cathode-anode et se heurtent, par conséquent, à sa résistance inverse.

Suis achet. occasion appar. mes. télé. modèles récents avec leur docum. techn. Novamire Sider, Oscillo 468 A, mire 466 B canal V, Wobbulo 410 A. Ribet. Dem. prix à Robert, 2, rue Belfort, Agen (L.-&-G.). Vends générateur wobblé HEATHKIT pour TV, état neuf, valeur 55 000, net 39 000. RADIO CENTRALE, 4, av. Maximim-Isnard, Grasse (A.-M.).

● DIVERS ●

S. E. R. M. S.

REPARATION RAPIDE APPAREILS DE MESURES ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES

1. av. du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais Métro : Mairie des Lilas Téléphone : VII. 00-88

● DEMANDES D'EMPLOI ●

Tech. et cameraman TV ch. place stable Midi. Poss. voit. Fauquet, 48, rue J.-J.-Rousseau, Villeneuve-St-Georges (S.O.).

Agent technique 3, 32 a., ch. situation avec logement, région indiff., grande expér. mesures électroniques et serv. TV. Ecr. Revue n° 18.

● ACHATS ET VENTES ●

TELEPROJECTEUR MICRON, le plus compact existant. Standard C.C.I.R. Objectif permettant images de 50 cm à 4 m de diagonale. Complet, écran de 60" et H.P. Lires it. 280.000. Documentation sur demande : MICRON TV, industria 67, Asti, Italie. Tél. 2757.

A vendre, moteur d'antenne TV RADIART, dédouané F. Savoye, 50 ter, av. Philippoteaux, Sedan.

UNE IMAGE toujours nette...



malgré les variations du secteur

utilisez

RÉGLOVOLT

RÉGLAGE TRÈS ÉTENDU QUELQUE SOIT LE MODÈLE DE TÉLÉVISEUR Une présentation inédite!

DOCUMENTATION SUR DEMANDE



DÉRI

179, BOULEVARD LEFEBVRE PARIS 15^e - VAU. 20-03 +

NOUVELLES RELIURES MOBILES

pour nos collections de 10 numéros Fixation instantanée permettant de déplier complètement les cahiers

pour **TÉLÉVISION**, pour **TOUTE LA RADIO**, pour **RADIO - CONSTRUCTEUR**, pour **ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE**

Prix à nos bureaux : 500 fr.

Par poste : 550 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, rue Jacob, Paris-9

C. C. Paris 1164-34

Materiel Télévision
ADOPTÉ PAR LES PRINCIPAUX CONSTRUCTEURS

TRIUMPH SARL
19, RUE BERANGER-PARIS-TUR.93-18

Montée en 30 secondes
LA NOUVELLE FICHE TV "PERENA"
(EN 2 PIÈCES)
pouvant être montée avec ou sans soudure

SÉRIE R4
BREVETÉE S.G.D.G.
Modèle déposé conforme à la décision du S.N.I.R.

LE MATERIEL DE QUALITÉ
CABLES PERENA

PERENA 48, B^e VOLTAIRE - PARIS
TEL. VOLTAIRE 48-90 +

APRÈS: "Technique des Transistors"

APPAREILS A TRANSISTORS

CONCEPTION ET RÉALISATION PRATIQUE par H. SCHREIBER

Après avoir brièvement exposé le fonctionnement et les caractéristiques des transistors à jonctions, l'auteur décrit en détail la construction de nombreux montages :

- ★ Appareils de mesure
- ★ Amplificateurs
- ★ Récepteurs divers etc...

Un vol. de 80 pages (16x24) avec schémas et photographies des montages décrits.

Prix : 480 Fr. ★ Par poste 528 Fr.

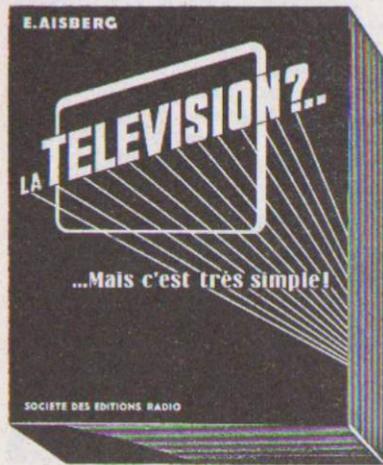
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob PARIS-6^e — Ch. P. 1164-34

LE JOUR, LE SOIR (EXTERNAT - INTERNAT)
ou par **CORRESPONDANCE**
avec TRAVAUX PRATIQUES CHEZ SOI
Guide des carrières gratuit N° TV 81

ECOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2^e - CEN 78-87

R. P. E.

Les meilleurs ouvrages sur la télévision se trouvent à la



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob, Paris-6^e, C.C.P. 1164-34 Paris

EN BELGIQUE :

SOCIÉTÉ BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 164, Chaussée de Charleroi, Bruxelles

Les 20 causeries publiées ici de
La TELEVISION ?.. Mais c'est très simple !

par **E. AISBERG**

reunies en un volume
de 168 p. gr. format (180×225)
sous couverture en 3 couleurs.
146 schémas, 800 dessins de Guilac.

Toute la télévision de A à Z sans migraine...

Prix : 600 fr. — par poste : 660 fr.

TELEVISION DEPANNAGE

par **A.V.J. MARTIN**

TOUTE LA PRATIQUE :

- ★ La mise au point.
- ★ L'installation.
- ★ Le dépannage.

Un volume de 180 pages 14 × 22 cm sous
couverture en couleurs; 197 figures et schémas.
Prix : 600 francs. — Par poste : 660 francs.

TECHNIQUE DE LA TELEVISION

par **A.V.J. MARTIN**

★

Le premier ouvrage de langue française consacré à la
technique moderne de la télévision, mis à jour des
plus récentes nouveautés, et dont aucun professionnel,
amateur ou étudiant ne pourra se passer.

★

Tous les schémas, toutes les variantes, tous les détails.
Tous les points de la technique, même les plus délicats,
clairement expliqués et mis à la portée de tous.
Toute la théorie, mais aussi toute la pratique.

Tome 1, Récepteurs son et images

368 pages. - Prix 1500 fr., par poste 1650 fr.

Tome 2, Bases de temps et alimentations

368 pages. - Prix 1500 fr., par poste 1650 fr.

**LA BIBLE DU TECHNICIEN
DE LA TELEVISION**

RÉGLAGE ET MISE AU POINT DES TÉLÉVISEURS

PAR L'INTERPRÉTATION DES IMAGES SUR L'ÉCRAN

par **FRED KLINGER**

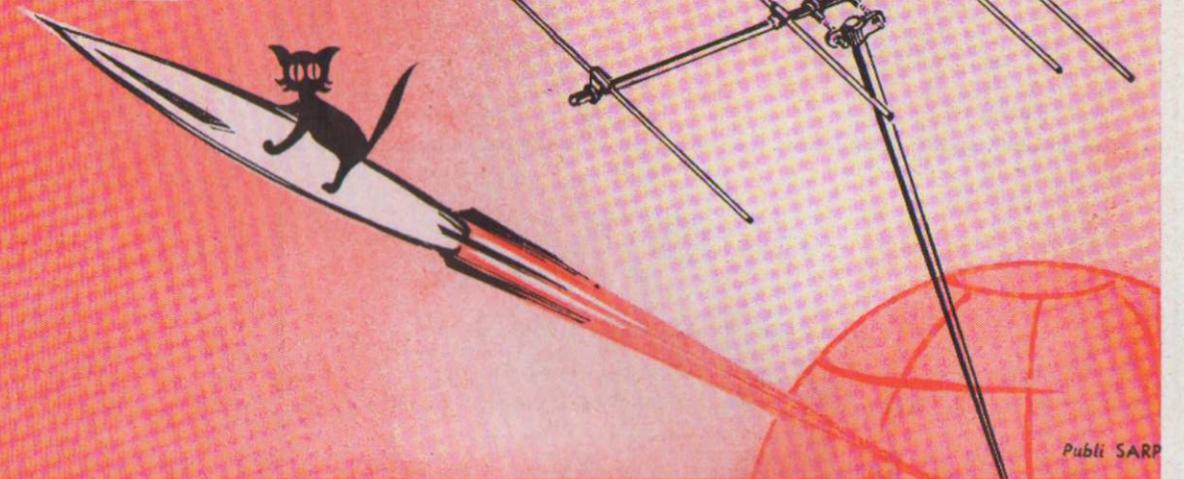
63 PHOTOS d'images d'écran
avec interprétation

TABLEAU SYNOPTIQUE de dépannage et
de mise au point

Un album in-4^o de 28 p. 275 × 215 sous couverture en bristol, illustré de 81 figures. Prix: 360. par poste: 396 fr.

RAPIDITÉ de pose = Antennes...
+
SIMPLICITÉ de montage

"MÉTÉOR"



L A M B E R T

13, RUE VERSIGNY - PARIS-18^e - Tél. : ORNano 42-53 +

Pour la Publicité

DANS

TELEVISION

s'adresser à...

PUBLICITÉ ROPY

P. & J. RODET

143, Avenue Emile-Zola - PARIS-15^e

Tél. : SEGur 37-52

qui se tient à votre disposition

GRAMMONT
radio

TÉLÉVISION

Grands écrans 43 et 54 cm



ALÉSIA 50-00

103, Bd Gabriel Péri

MALAKOFF (Seine)

PUBL. ROPY

**TOUTE
LA
RADIO**

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e.
T. V. 80 ★

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 1.875 fr. (Etranger 2.200 fr.)

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

**RADIO
constructeur
& réparateur**

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e.
T. V. 80 ★

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 1.300 fr. (Etranger 1.550 fr.)

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

TELEVISION

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e.
T. V. 80 ★

NOM
(Lettres d'Imprimerie S.V.P. !)
ADRESSE
souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 1.250 fr. (Etranger 1.500 fr.)

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

**électronique
Industrielle**

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e.
T. V. 80 ★

NOM
(Lettres d'Imprimerie S.V.P. !)
ADRESSE
souscrit un abonnement de 1 AN (6 numéros) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 1.500 fr. (Etranger 1.800 fr.)

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

Pour la BELGIQUE et Congo Belge,
s'adresser à la Sté BELGE DES ÉDITIONS
RADIO, 184, rue de l'Hôtel-des-Monnaies
Bruzelles ou à votre libraire habituel.

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

TRANSISTOREZ !

Les machines produisent désormais des flots de transistors B.F., et on peut espérer pour bientôt la vague des types H.F. C'est donc le moment où, sous peine d'être dépassé par la technique, il vous faut vraiment mettre la main à la pâte dans ce domaine. Ce sera chose facile quand vous aurez lu le numéro 222 de **TOUTE LA RADIO**. De la théorie, un peu : « Calcul ohmique de la résistance thermique des transistors », par exemple. De la technique appliquée, également : conception des récepteurs auto-radio « hybrides », à tubes 6 ou 12 V anode et transistors. Mais de la pratique, beaucoup : un cahier spécial détachable (sur papier couché) sur les « Bobinages pour transistors », avec description des cadres ferrites, blocs et M.F. des différents constructeurs, ainsi que les schémas détaillés préconisés par chacun d'entre eux; de nombreux schémas commentés de pré-amplificateurs pour haute fidélité, amplificateurs classe A à deux étages; des appareils de mesure : multivibrateur, détecteur de zéro, voltmètres électroniques (dont un à grande résistance et un pour T.H.T.), signal-tracer, etc., le tout équipé de triodes à cristal.

Les nouveautés ne sont pas oubliées : récepteur Zenith de trafic à transistors, Varicap, diodes condensateurs variables à commande électronique; trois pages d'extraits de presse étrangère.

Quoi encore? Des précisions sur les nouvelles chaînes que va mettre en service la R.T.F., à partir de janvier; la suite de la description de l'émetteur de Ch. Guilbert (modulateur 65 W); des « tuyaux » pour les amateurs de haute fidélité, etc., etc.

Le tout sous une couverture qui présente la dernière invention U.S.A. : une diode capable de transformer directement la chaleur en électricité, avec un rendement de l'ordre de 8 % pour 1 W, chiffres qui seront très certainement améliorés bientôt. Pour tous détails sur cette nouvelle pièce, voir l'éditorial du numéro 18 d'Electronique Industrielle. Mais retenez dès à présent ce riche numéro de **Toute la Radio**.
Prix : 225 F Par poste : 235 F

100 NUMÉROS

Le numéro 135 de **Radio-Constructeur** marque une date (100 numéros depuis la reprise de la publication en 1948) et contient des articles qui touchent pratiquement tous les domaines intéressant un technicien.

On y trouve, en effet, la description d'un récepteur à transistors, d'un récepteur mixte AM/FM, d'un téléviseur et d'un amplificateur « Hi-Fi » de 4 watts.

En dehors de cela, le technicien curieux y lira la description de la façon de réaliser quelques mesures en H.F. à l'aide d'un récepteur, le schéma commenté d'un petit générateur H.F. facile à construire, un article très documenté sur les antennes d'émission et la suite des articles d'initiation à la technique des transistors.

Prix : 150 F Par poste : 160 F

D'UNE BRULANTE ACTUALITÉ

Oui, ce sont vraiment des articles d'une brûlante actualité que l'on trouvera dans le numéro 18 d'Electronique Industrielle (janvier-février 1958).

Une étude très documentée et impartiale vient répondre à la question qui passionne aussi bien le technicien que l'opinion publique : quels sont les dangers de l'utilisation de l'énergie atomique et des radio-éléments artificiels. Cet article indique en détail les nouvelles doses maxima admissibles de radio-activité définies récemment et les raisons qui ont motivé leur fixation; il est tout naturellement complété par un tableau des principaux modèles de dosimètres disponibles en France.

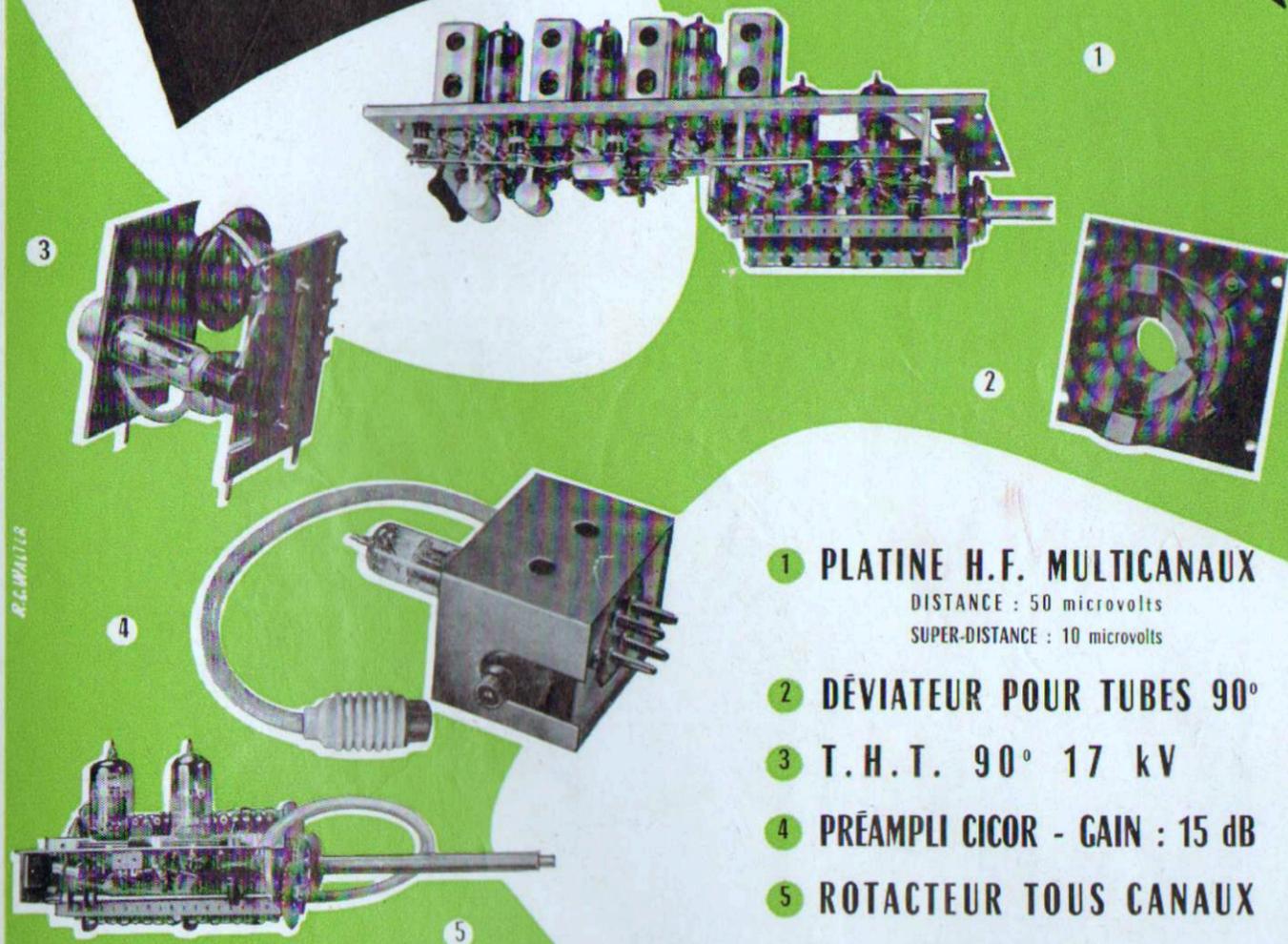
C'est encore d'actualité qu'il s'agit avec l'étude du fonctionnement des diodes Zener et de leurs applications.

Outre la suite des articles consacrés au comptage dans l'industrie, aux mesures et à l'enregistrement automatiques (deux techniques également en vedette), ce copieux numéro d'Electronique Industrielle apporte des précisions sur une belle invention française, le Vapotron, et ses applications industrielles.

Après la description d'un appareil pour le contrôle des câbles H.T. en fonctionnement, la revue de la presse réserve encore aux lecteurs d'Electronique Industrielle la surprise de l'actualité technique étrangère qui fait une large place aux nouveaux transistors.

Prix : 300 F Par poste : 310 F

Toute la PIÈCE DÉTACHÉE télévision



- 1 PLATINE H.F. MULTICANAUX
DISTANCE : 50 microvolts
SUPER-DISTANCE : 10 microvolts
- 2 DÉVIATEUR POUR TUBES 90°
- 3 T.H.T. 90° 17 kV
- 4 PRÉAMPLI CICOR - GAIN : 15 dB
- 5 ROTACTEUR TOUS CANAUX

CICOR

Ets P. BERTHÉLÉMY

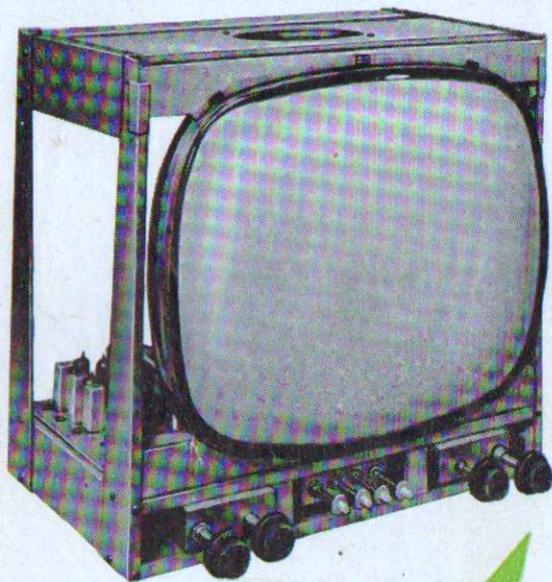
5, rue d'Alsace - PARIS X^e - BOT. 40-88

PRÉAMPLI
MULTICANAUX
BLOCKING LIGNES
BLOCKING IMAGE
TRANSFO DE SORTIE IMAGE
TRANSFORMATEURS M.F.

UN 110° PRODUIT EN SÉRIE

POUR LA 1^{ère} FOIS EN FRANCE

L'OPÉRA 110° Super



« 32 cm »

RADIO S^t-LAZARE

3, rue de Rome - PARIS 8^e - Tél. EUR. 61-10
(ENTRE LA GARE ST-LAZARE ET LE Bd HAUSSMANN)

C.C.P. 4752-631 Paris

Ouvert de 9 h. à 12 h. et de 14 h. à 19 h. tous les jours sauf
Dimanche et lundi matin

AGENCE POUR LE SUD-EST : C.R.T., Pierre Grand, Ingénieur, 14, rue Jean-de-Bernardy — MARSEILLE-1^{er} — Téléphone : NA. 16-02
AGENCE POUR LE NORD : RADIO-SYMPHONIE, M. Decock, 341-343, rue Léon-Gambetta — LILLE — Téléphone : 5748-66
AGENCE POUR LE SUD-OUEST : TOUTE LA RADIO, D. Ridouard, 4, rue Paul-Vidal — TOULOUSE — Téléphone : CA 86-33
AGENCE POUR L'EST : ROTMANN, 7, rue Merc ère — STRASBOURG