

NUMÉRO 15

PRIX : 120 FR.

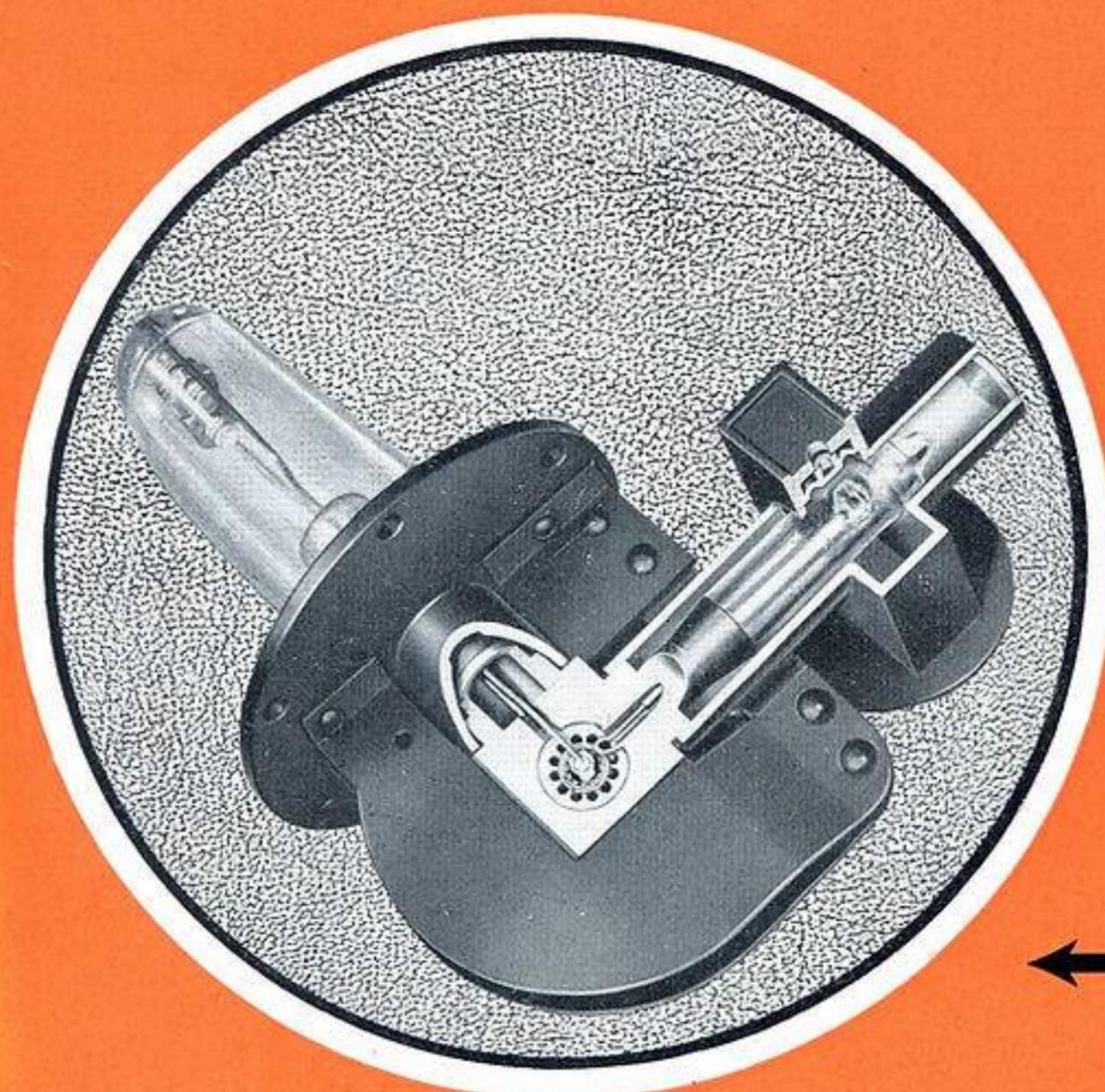
TELEVISION

DIRECTEUR : E. AISBERG

MAGAZINE MENSUEL THÉORIQUE ET PRATIQUE

SOMMAIRE

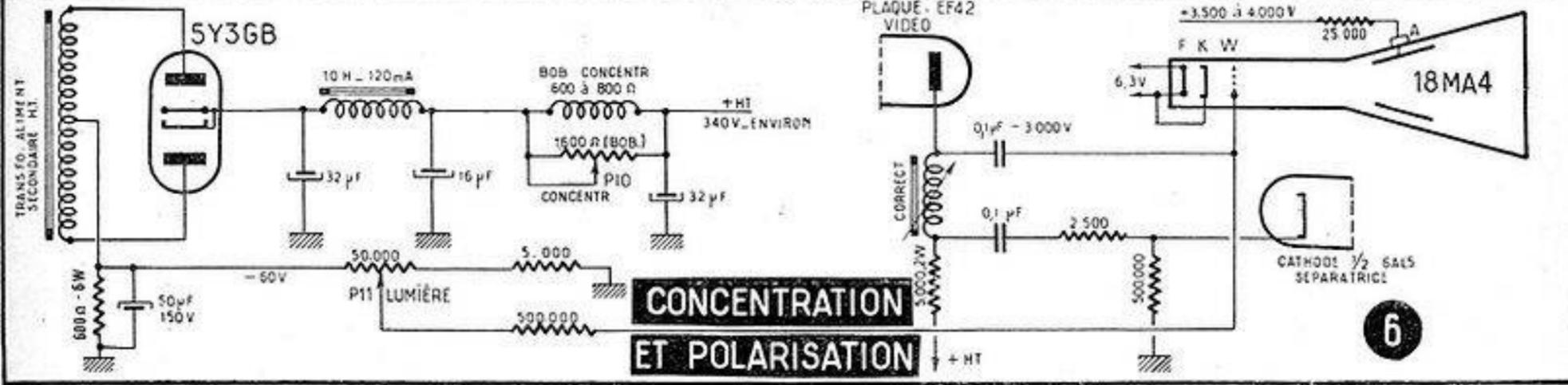
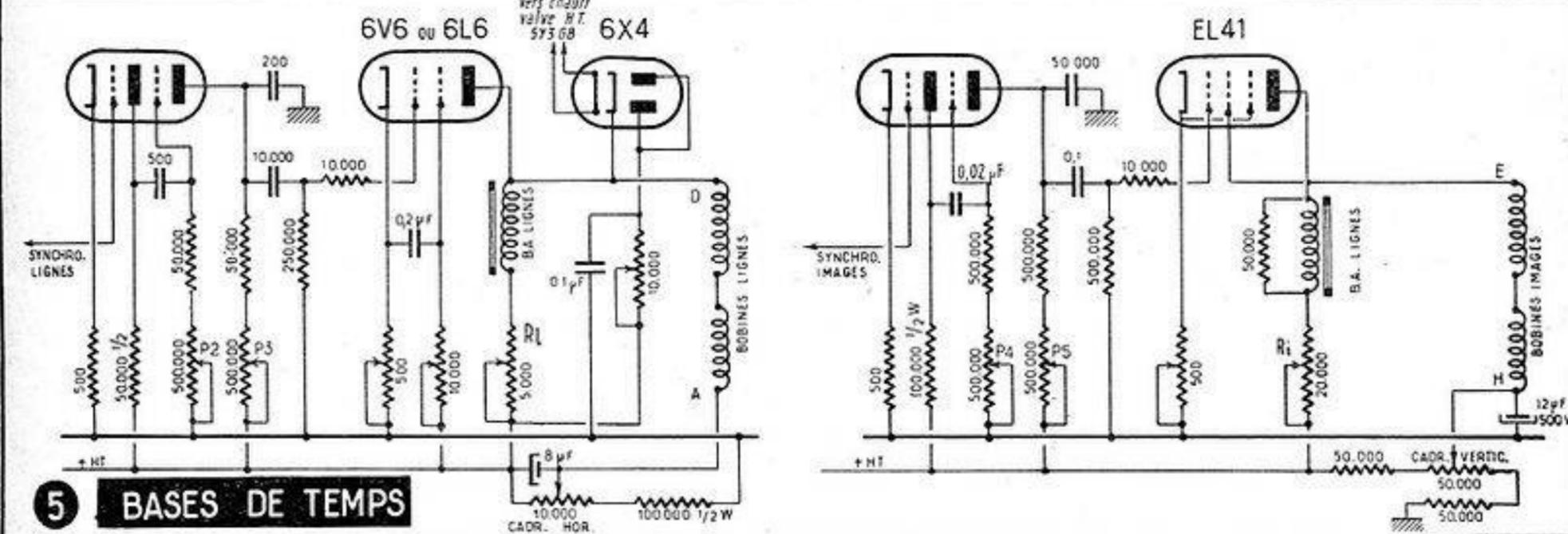
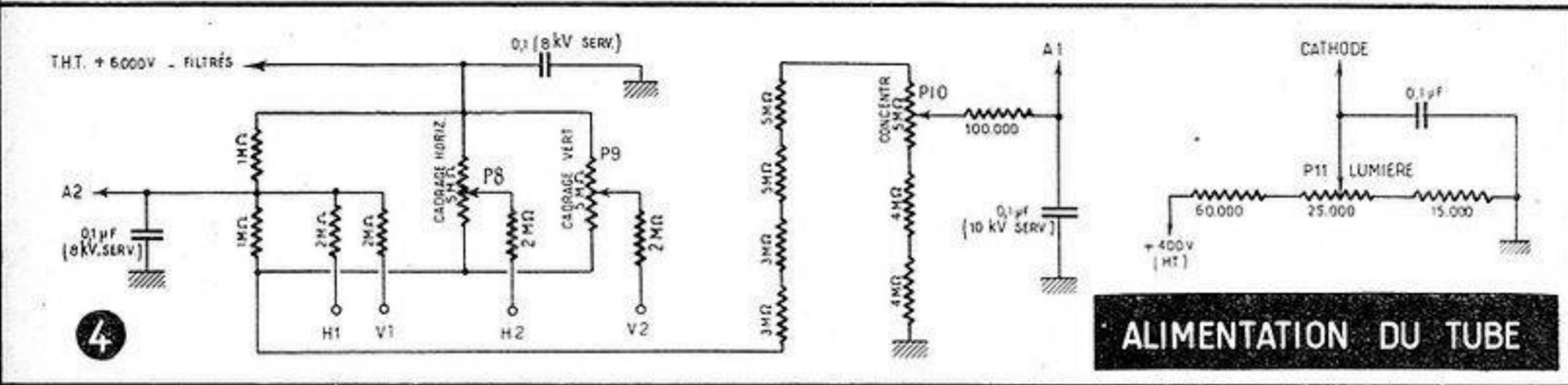
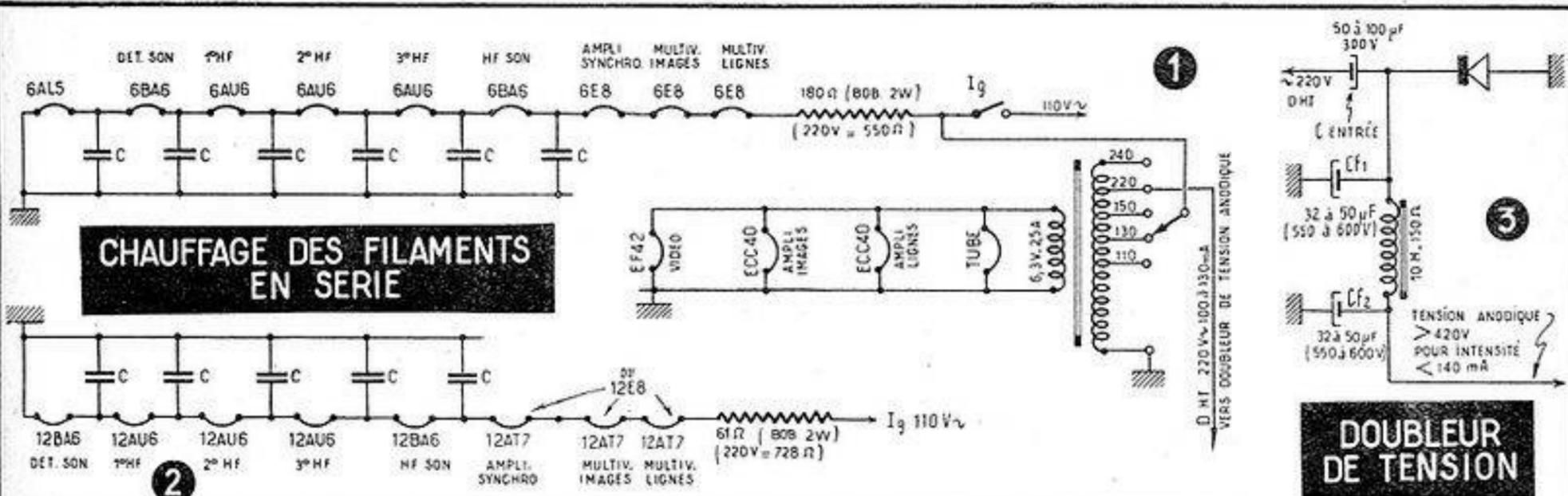
- Le Salon de la Télévision, par E.A.
- Nos coupes grande distance.
- La tache ionique, par J. Dusailly.
- Transposition des standards.
- Projets de récepteurs à lampes noval, par A.V.J. Martin.
- Traceur de courbes à large bande, par M. Guillaume.
- Le klystron reflex, par S. Bertrand.
- Retour sur le Statoviseur, par R. Cuin.
- Construction d'un bloc déviation concentration, par B. Machard.
- La Télévision?.. Mais c'est très simple! par E. Aisberg.
- Vingt ans après, par L. Lécuyer.



Ci-contre : Magnétron à cavités du type 725A, fournissant 55 kilowatts en crête d'impulsion sur une longueur d'onde de 3 cm environ.

archives B.BRAUN
<https://vieillesrevueselec.wixsite.com/journauxelectronique>
N° 15 JUILLET-AOUT 1951

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

Fondée en 1919

COURS SUR PLACE, LE JOUR, LE SOIR
ET PAR CORRESPONDANCE

12, rue de la Lune - PARIS



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

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



COURBEVOIE . Seine . DEFense 20-90



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

A tous vos problèmes
de circuits magnétiques

le FERROXCUBE

(ferrites magnétiques)

donne des
solutions nouvelles



- Haute PERMÉABILITÉ (jusqu'à 1500)
- RÉSISTIVITÉ très élevée, rendant négligeables les pertes par courants de Foucault.
- FACTEUR de QUALITÉ très élevé sous le volume le plus réduit.
- POINT de CURIE : 100 à 600°C.
- Haute STABILITÉ convenant aux applications professionnelles.
- HOMOGENIÉTÉ et grande régularité dans la fabrication.
- Noyaux compacts évitant le laminage, le découpage et l'empilage de tôles.

Formes et caractéristiques variées

S.A. LA RADIANTECHNIQUE

Division TUBES ÉLECTRONIQUES
Section "Ferroxcube"

61 130, Avenue Ledru-Rollin - PARIS-XI^e - VOLtaire 23-09

Giorgi

Un haut-parleur

VEGA

SANS NOYAU

Nouvelle application des aimants
à champ orienté



Encombrement du modèle ci-dessus :
Diamètre 127 ³/₁₆ — Hauteur 45 ¹¹/₁₆

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

VEGA

PUBL. RAPHY

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



T R A N S F O S
RADIO & TÉLÉVISION
de 30 à 150 millis

BOBINAGES TÉLÉPHONIQUES

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

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

LA RUCHE INDUSTRIELLE

Service Commercial

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

PUBL. RAPHY

SECURIT

Établissements Robert POGU

Gamme Complète

BOBINAGES

BLOC 303 en Rimlock et Miniature

3 gammes OC — PO — GO
455 et 480 kcs.

BLOC 454 en Rimlock et Miniature

4 gammes OC — PO — GO — BE
455 et 480 kcs.

BLOC 526 en Rimlock et Miniature

5 gammes OC — PO — GO — 2 BE
455 et 480 kcs.

BLOC A PILES pour antenne-cadre

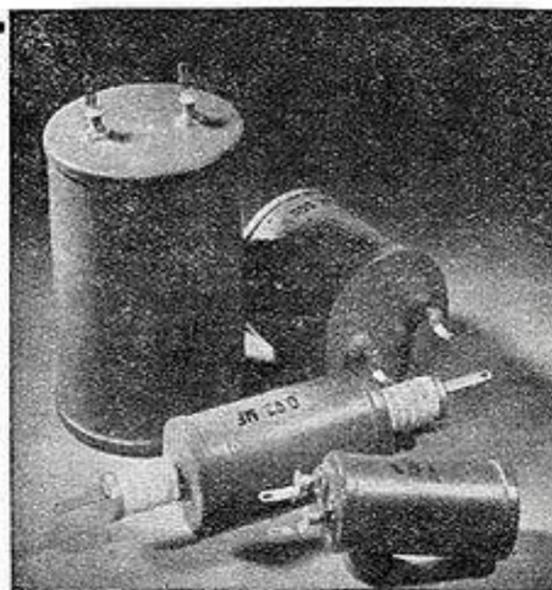
Types OC — PO — GO
ou 2 OC — PO

M.F.

à noyaux et à coupelles
dans toutes les applications

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

PUBL. RAPHY



Voici la nouvelle fabrication

SAFCO - TRÉVOUX

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

SAFCO  **TRÉVOUX**
100000 ANTONIN AU CAPITAL
DE 90.000.000 DE FRANCS
40 RUE DE LA JUSTICE PARIS-20^e
TÉLÉPHONE - MÉN. 98-30

USINES A PARIS - SAINT OREN - TRÉVOUX

TÉLÉVISION • MODULATION DE FRÉQUENCE • RADAR



WOBULATEUR

2 Mcs-300 Mcs TYPE 409 A

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

ACTA



RIBET & DESJARDINS

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

Notice technique et démonstration sur demande

2 MICROPHONES
de grande classe



TYPES
42-B A RUBAN
75-A DYNAMIQUE

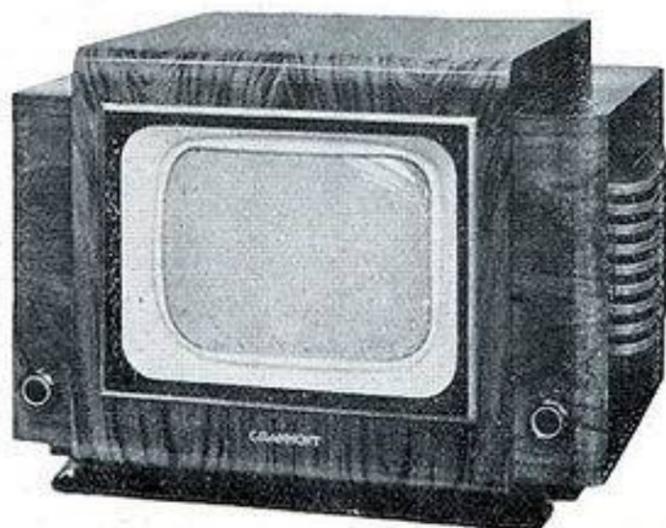
DEPUIS
25 ANNÉES
*La Radiodiffusion
Française*
LES UTILISE

MELODIUM

GRAMMONT
radio

TÉLÉVISION

450 et 819 lignes

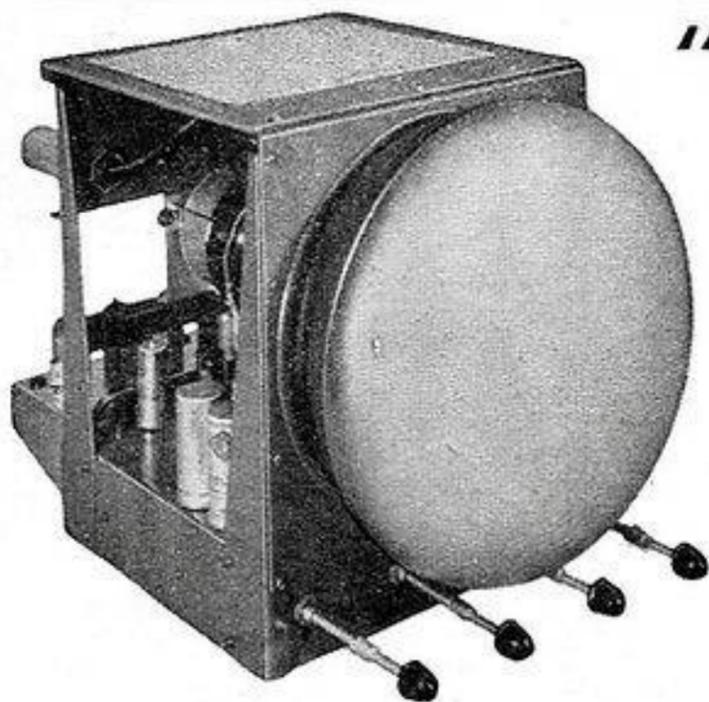


11, Rue Raspail

ALÉSIA 50-00

MALAKOFF (Seine)

PUBL. ROPY



COMPLET EN PIÈCES DÉTACHÉES
53.900 »

"OPÉRA 51" le téléviseur rationnel

décrit dans *TÉLÉVISION* nos 11 et 14

Châssis bloc indéformable, sécurité pour le tube rationnellement maintenu. ● Bloc de Déflexion Philips — Bâti en matière moulée. Réglages de perpendicularité accessibles de l'extérieur, pouvant se faire en marche. ● Verrouillage du tube cathodique dans le bloc de déflexion par la compression d'un anneau de caoutchouc. ● Réglage de la bobine de concentration sans avoir même besoin d'un tournevis. ● Alimentation filament par transfo-sécurité. ● Alimentation Haute Tension par doubleur avec cellules Selenox : économie de poids, d'encombrement et de prix, pas de rayonnement. ● Alimentation T.H.T. par retour de ligne; impossibilité de détériorer le tube par manque de balayage. ● Châssis H.F. son et image interchangeable, se démonte sans soudure en moins de 20 secondes facilite le câblage à nos clients et nous permet une vérification aisée. ● Possibilité d'utiliser un tube de 22 au lieu de 31 : prix de revient moindre. ● Sensibilité étonnante, réception à 40 km sur antenne intérieure. ● Bases de temps par blocking. ● Entrelaçage rigoureux, quelle que soit la sensibilité demandée. ● Suppression de la diode de teinte moyenne, devenue inutile grâce à la liaison directe depuis la détection par germanium jusqu'au tube modulé par la cathode. ● Encombrement minimum facilitant toutes combinaisons de meubles combinés. ● Châssis de balayage pouvant fonctionner sur les 2 lignages 450 ou 819 lignes (nous consulter pour modification du schéma original). ● Emplacement pour ampli d'antenne.

RADIO S^T - LAZARE TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE
RADIO ET TÉLÉVISION

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

Ouvert tous les jours de 9 à 19 heures sauf le lundi

PUBL. ROPY

UN DOCUMENT INDISPENSABLE

sans engagement de votre part, demandez-nous

le TARIF de PUBLICITÉ de

TÉLÉVISION

en nous retournant la formule ci-dessous :

Nom

Firme

Adresse

Signature :

T

PUBLICITÉ ROPY

143, avenue Emile-Zola, Paris 15^e

441 LIGNES :

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

819 LIGNES :

1^o Récepteur Standard avec Bobinages séparés.
2^o Récepteur à grande sensibilité avec Blocs préfabriqués. (décrit dans n° 11 J. 1951)

2 TYPES

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

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

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

Publ. ROPY

Condensateurs au Mica

SPÉCIALEMENT TRAITÉS POUR HF
Procédés "Micargent"

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



Grandeur nature

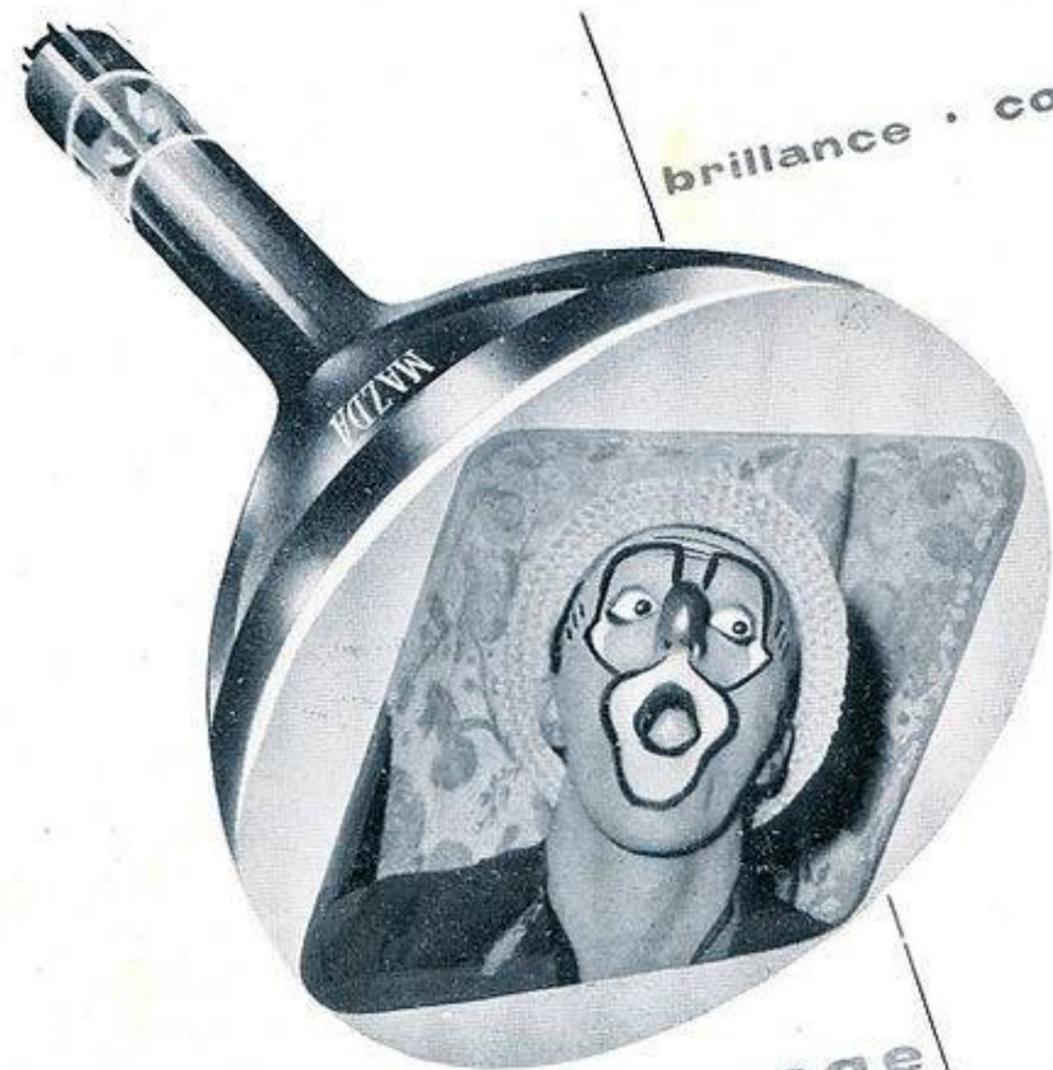


André SERF

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

PUBL. ROPY

brillance • contraste • finesse



pureté de l'image



S. J. R. 63

CATHOSCOPE MAZDA
D É P A R T E M E N T R A D I O

COMPAGNIE DES LAMPES • 29 RUE DE LISBONNE • PARIS VIII^e

TELEVISION

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 15 *

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

ADRESSE _____

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

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

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

Vous lirez dans le N° de ce mois de
TOUTE LA RADIO N° 157
PRIX : 120 Fr.
Par Poste: 130 Fr.

- Les pires des parasites, par E.A.
- Un amplificateur de qualité.
- Le caoutchouc conducteur, par M. Bonhomme.
- Les lampes éclair électroniques, par J.P. Ehmichen.
- La M.F. idéale, par H. Schreiber.
- Retour à la penthode.
- Calcul rapide des bobinages.
- Tubes subminiatures.
- L'oscillographe 264B, par P. Infort.
- Magnétophones à ruban, par P. Hémardinquer.
- Tubes cathodiques pour télévision.
- Revue de la presse.

Vous lirez dans le N° de ce mois de
RADIO N° 70
CONSTRUCTEUR & DÉPANNEUR PRIX : 90 Fr.
Par Poste : 100 Fr.

- Croisière 52, récepteur portatif piles-secteur, étage H.F.
- Les Bases du Dépannage. Mesures et vérifications préliminaires sur un récepteur en panne.
- Les déphaseurs à lampes.
- Les montages pratiques d'antifading.
- Quelques conseils pratiques pour les constructeurs de téléviseurs.
- Construction d'un bon microphone.
- Les multivibrateurs.
- Antiparasitage des lampes fluorescentes.
- A propos de quelques appareils de mesure : une hétérodyne modulée et vobulée.
- Quelques problèmes de la télévision.
- Plan de câblage et notes complémentaires sur le voltmètre à lampes - Megohmmètre « Vorad 52 ».

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. 15 *

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

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° _____ (ou du mois de _____)
au prix de 1.000 fr. (Etranger 1300 fr.)

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

RADIO Constructeur & dépanneur

BULLETIN
D'ABONNEMENT
à découper et à adresser à la
**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**
9, Rue Jacob, PARIS - 6^e
T. V. 15 *

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

ADRESSE _____

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir
à partir du N° _____ (ou du mois de _____)
au prix de 740 fr. (Etranger 950 fr.)

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

IMPORTANT

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

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

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

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

Achats et ventes

SOMMES ACHETEURS tous tubes et matériel radio U.S.A. Postes de trafic, émetteurs, etc. S.G.E., 36, rue Laborde, Paris (8^e). Tél. LAB. 62-45.

VENDS générateur B.F. Marque L.E.A. Volt. de General Radio U.S.A. Wattmètre 10 watts. L. Cœurard, Froty-les-Vesoul (Hte-Saône).

A VENDRE, maquette du téléviseur TV5 décrit dans n° 5 de « Télévision », complet avec tous les éléments, mais sans lampes ni tube, à reprendre et vérifier : 15.000 fr. Écr. Revue n° 404.

Divers

TOUS les App. de Mesure sont réparés rapidement. Étalonnage des Génér. H.F. et B.F.
SERMS 1, av. Belvédère, Le Pré St-Gervais, BOT. 09-93
Métro : Mairie Lilas.

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

RADIO 51

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



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

Tous les jeudis

Le N° : 25 Fr

TELEVISION

REVUE MENSUELLE FONDÉE EN 1939

DIRECTEUR : E. AISBERG

Rédacteur en Chef : A.V.J. MARTIN

PRIX DU NUMÉRO : 120 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN
(10 numéros)

● FRANCE 980 Fr.

● ÉTRANGER 1200 Fr.

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

RÉDACTION

42, Rue Jacob, PARIS-VI^e

Téléphone : LITré 43-83 et 84

ABONNEMENTS ET VENTE :

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

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

Les articles publiés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Tous droits de reproduction réservés pour tous pays.
Copyright by Éditions Radio, Paris 1951.

★

Régie exclusive de la publicité :

Paul RODET, Publicité ROPY

143, Avenue Émile-Zola, PARIS-XV^e

Téléphone : SÉGur 37-52

Les Revues

TOUTE LA RADIO

LE NUMÉRO 120 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 numéros)

FRANCE 1000 Fr.

ÉTRANGER 1.300 Fr.

et

RADIO CONSTRUCTEUR

LE NUMÉRO 90 Fr.

ABONNEMENT D'UN AN

(10 numéros)

FRANCE 740 Fr.

ÉTRANGER 950 Fr.

sont également publiées par la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

LE SALON DE LA TÉLÉVISION



UNE excellente nouvelle nous parvient au moment de la mise sous presse de ce numéro. Pour la première fois dans l'Histoire, une exposition entièrement consacrée à la télévision aura lieu sous peu.

Où? A Paris, bien entendu. Et, pour être plus précis, dans les locaux du Musée des Travaux Publics (place d'Iéna).

Quand? Du 28 septembre au 10 octobre, c'est-à-dire au début même de la saison et, de surcroît, en même temps que le Salon de l'Auto qui attire vers la capitale une foule de visiteurs des départements et des pays étrangers.

Pouvait-on choisir un moment plus propice pour donner ce « choc psychologique » qui doit enfin faire démarrer la télévision en France?

L'expérience des Salons de la Radio tenus depuis 1924 (qui se souvient encore de cette première exposition du Champ-de-Mars, puis de celle qui, en 1925, s'est tenue au Luna-Parc, avant que la Radio, devenue grande dame, ne fit son entrée au Grand Palais?) prouve combien efficaces sont ces manifestations qui s'adressent au

grand public. Elles créent un « climat » favorable dont l'industrie et le commerce tirent un légitime profit. On ne peut pas leur faire grief de doubler la Foire de Paris. Celle-ci, venant juste en fin de saison, a pour but de présenter les modèles de la nouvelle saison aux revendeurs qui, ainsi documentés, peuvent passer leurs commandes en connaissance de cause.

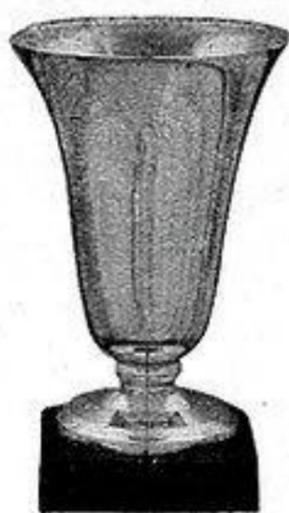
De nos jours, la Radio n'a plus besoin de l'efficace propagande d'un Salon d'Automne. Par contre, la jeune Télévision doit faire ce grand pas qui la fera adopter par les masses. Seule, une pareille consécration populaire lui ouvrira les portes d'innombrables foyers où elle sera la bienvenue.

C'est le S.N.I.R. qui organise ce premier Salon de la Télévision du monde. On est donc sûr, par avance, de la parfaite organisation et de la tenue impeccable de cette exposition qui deviendra, n'en doutons pas, le point de mire de tous les techniciens des cinq continents.

D'ores et déjà, nous disons à nos lecteurs : rendez-vous au Salon.

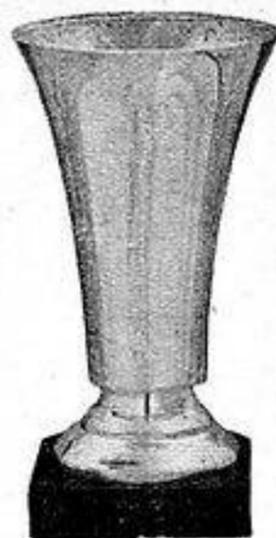
E. A.

Notre Revue paraissant dix fois par an, le présent numéro porte la date de Juillet-Août. Par conséquent le prochain numéro à paraître est celui de Septembre. Notre magasin sera fermé du 28 Juillet au 20 Août. A tous ceux qui nous lisent, nous souhaitons de bonnes vacances.



NOS COUPES

GRANDE DISTANCE



Haute définition

Monsieur

Afin de concourir pour la coupe grande distance, je vous avise que depuis mai 1950 je reçois images et son de la station de Lille, dont je suis distant de 68 km à vol d'oiseau ; altitude par rapport au niveau de la mer : 120 m.

Les réceptions sont toujours suivables et parfois même bonnes, particulièrement, pour citer des dates dont je me souvient les 24 et 25 avril et le samedi 12 mai; des amis qui assistèrent à ces réceptions et avaient visité le Salon de la Télévision à Bruxelles déclarèrent que le contraste était meilleur ici.

Voici la description de l'installation.

Antenne :

Deux groupes en parallèle, composés de trois directeurs, un trombone et un réflecteur soit au total 10 brins; hauteur de l'antenne 12 m, descente par coaxial 70 ohms.

Composition du récepteur :

2 étages H.F. équipés de EF42; changement de fréquence EF42 mélangeuse et EF42 en triode oscillatrice; 4 étages M.F. EF42, réglés de 23 MHz à 30 MHz; détection EA50; deux V.F. EF42, EL41; contre-réaction réglable à partir d'une résistance à collier placée dans la plaque de la EL41; le récepteur son comporte deux étages EF42 réglés sur 19 MHz, une EAF41 et une EL41.

Le tube est un MW31/16 à piège à ions; la T.H.T. de 8 kV est fournie par une EBC41 et une EL38.

La séparatrice est une EF42; base de temps lignes ECC40-EL81 sortie à basse impédance; base de temps images ECC40-EL41, sortie à basse impédance; les relaxateurs sont des blockings.

La synchronisation est stable, et les bases de temps faciles à régler; j'ai étalé le réglage de celle-ci de la façon suivante : partant d'un potentiomètre de 500.000 ohms, j'ai mesuré la résistance me donnant la fréquence voulue. J'ai alors remplacé le dit potentiomètre par un 50.000 ohms avec deux résistances série.

Veuillez agréer, etc.

R. FINET-WUILMART

13, rue de la Chaussée
SARS - LA - BRUYÈRE
(Belgique)

JUILLET-AOÛT 1951

441 lignes : 140 km

M. E. CHAPERON

REIMS
(Marne)

819 lignes : 68 km

M. R. FINET-WUILMART

SARS-LA-BRUYÈRE
(Belgique)

Le record haute définition reste à
M. COFFERNILS avec 82 km.

Le record moyenne définition reste à
M. BARDIAUX avec 330 km.

En raison de notre numéro double juillet-août, les prochains résultats de la Coupe paraîtront dans notre numéro de septembre et devront, par conséquent, nous parvenir avant le 10 août. Ce seront ceux des compétiteurs nous ayant écrit entre le 10 juin et le 10 août, et les Coupes de septembre porteront donc sur deux mois.

Notre concours, dont le succès ne fait que croître, va maintenant aller vers sa fin, puisqu'il sera clos au début de 1952. Que nos amis de la grande distance se hâtent donc de nous faire part de leurs résultats.

D'ores et déjà, M. H. BARDIAUX a pris une solide option pour la moyenne définition avec ses 330 km. Il n'est sans doute pas impossible de faire mieux.

Pour la haute définition, il est certainement possible de faire mieux que les 82 km de M. COFFERNILS, et nos amis belges nous réservent sans doute des surprises avec l'émetteur de Lille à pleine puissance...

Moyenne définition

Monsieur,

Je me permets de poser ma candidature pour la Coupe Grande Distance de TÉLÉVISION.

Je me trouve à Reims, à une distance de 140 km de l'émetteur.

Pour ce qui est de la propagation, il est bien difficile d'émettre une opinion; à mon avis, le facteur qui jouerait le plus serait la pression barométrique, avec, bien souvent, un léger fading au coucher du soleil.

Le récepteur est du type superhétérodyne de fabrication maison.

Chaîne image :

Deux H.F. EF42, mélangeuse EF42; oscillatrice : partie triode ECH41 ou ECH42; deux M.F. EF42; détectrice EA50; vidéo EF42; séparatrice EF51.

Amplification des tops et bases :

Blockings : deux ECF1; amplificatrice EL39; amplificatrice images 6V6; diode restitution 25Z6; tube cathodique 22MW7; modulation par la cathode.

Chaîne son :

H.F. EF41; ECH41 partie hexode mélangeuse; M.F. EF41; EAF41 détectrice et préamplificatrice; EL41 finale.

Le son est pris après le premier étage H.F. images.

L'antenne est un doublet + réflecteur; hauteur 23 mètres, dégagement magnifique; le seul ennui, c'est que je suis à proximité d'une grande artère très passagère; descente en coaxial 75 ohms de 25 mètres.

J'ai essayé un préamplificateur à charge cathodique R129+ 6AC7 sans grande amélioration. Ce qui est le plus gênant, lorsque je pousse le contraste, c'est la neige, et une tendance à ce que les noirs soient avantagés; j'espère, lorsque j'aurai réalisé mon wobulateur, avoir de meilleurs résultats.

La réception est, dans 50 % des cas, commerciale; ainsi, hier soir, l'émission du film *Bataillons du Ciel* valait une séance en salle de projection...

Veuillez agréer, etc...

Edmond CHAPERON

63, rue Baron
REIMS

LA TACHE IONIQUE



Symptômes

On constate souvent un défaut qui apparaît au bout d'un certain temps de fonctionnement sur les tubes cathodiques à déviation et à concentration magnétiques. Sur une surface d'environ 2 cm de diamètre la matière fluorescente se détruit progressivement. C'est ce que l'on appelle la tache ionique.

Diagnostic

Quelques mots sont nécessaires pour expliquer ce phénomène. On sait que les ions gazeux sont constitués par des molécules ayant perdu un ou plusieurs électrons. De tels ions sont donc toujours positifs et ne peuvent cheminer, dans un tube cathodique, qu'en sens inverse des électrons. Ils vont donc se diriger vers la cathode et seront captés par le Wehnelt.

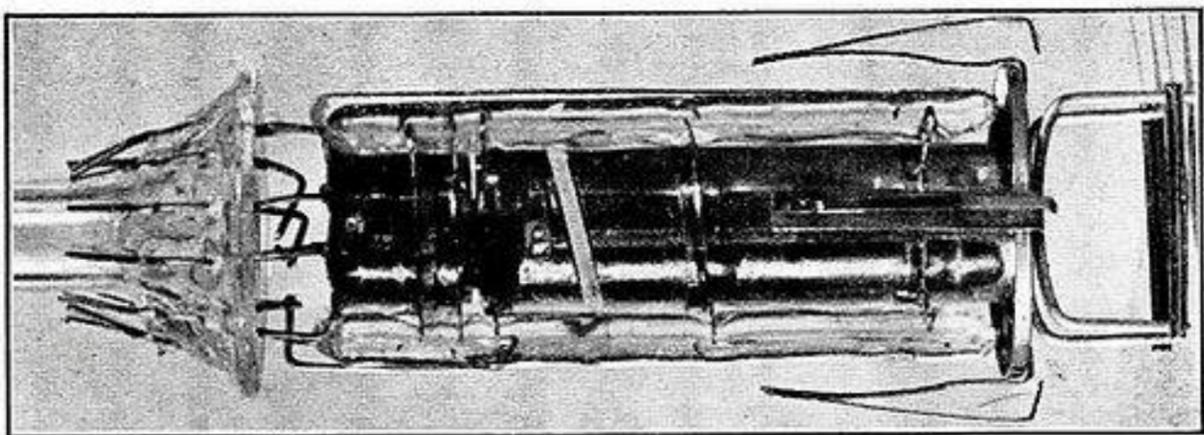
Certaines molécules (comme le chlore et l'oxygène) possèdent pourtant la propriété de fixer des électrons; elles constituent alors des ions négatifs qui sont accélérés dans le champ des anodes et viennent bombarder l'écran. Ce sont ces ions qui sont l'origine de la tache ionique.

En effet, ces ions, qui ont une masse bien supérieure à celle des électrons, détériorent lors de leur impact la matière fluorescente de l'écran. Leur action est d'autant plus néfaste que la vitesse des ions est plus élevée, c'est-à-dire que cette action croît avec la tension anodique; or, les tubes modernes doivent obligatoirement utiliser des tensions anodiques élevées, en particulier pour avoir une bonne brillance et une grande finesse du spot.

Remèdes

L'élimination totale du gaz de l'ampoule éviterait radicalement la tache ionique, mais le vide absolu est naturellement irréalisable. A la pression d'un millionième de millimètre de mercure, le nombre de molécules de gaz est encore de plus de 30 milliards par centimètre cube, ce qui, naturellement, rend inévitables les rencontres entre électrons et molécules.

Il était donc nécessaire de rechercher des procédés pour soustraire l'écran au bombardement des ions. Deux moyens peuvent être utilisés. Le premier consiste à protéger l'écran par un dépôt d'aluminium qui arrêtera les ions, mais qui freinera



les électrons, ce qui conduit à une diminution de la brillance de l'écran.

Le second moyen consiste à éliminer les ions en les faisant tomber dans un « piège ». Pour cela, on fait subir au faisceau cathodique une déviation électrostatique qui agit de la même manière sur des électrons et sur les ions.

Cette déviation est obtenue en donnant une forme particulière aux anodes du tube. Ces anodes sont cylindriques, mais sont coupées obliquement « en sifflet ». De ce fait, le faisceau s'écarte de l'axe, s'incurve et vient frapper la paroi interne de la deuxième anode. Aucun spot n'apparaît plus sur l'écran du tube, puisqu'aucun électron ne parvient plus à l'écran.

On peut combattre la déviation électrostatique des électrons à l'aide d'un champ magnétique transversal qui maintient le faisceau d'électrons dans l'axe du tube. Le spot réapparaît alors sur l'écran. Remarquons que le champ transversal n'agit pratiquement pas sur les ions, dont le rapport de la charge à la masse est beaucoup plus faible que celui des électrons. Les ions restent donc dans le piège où ils ont été conduits.

Champ magnétique

Le champ magnétique transversal peut être produit soit par un bobinage, soit par un petit aimant permanent. Deux pièces polaires placées dans le canon à électrons concentrent les lignes de force à l'endroit

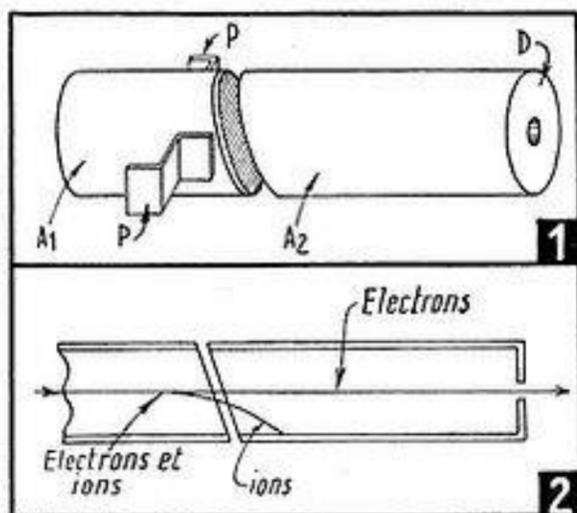


Fig. 1. - Disposition des anodes d'un tube à piège à ions.

Fig. 2. - Déviation des électrons et des ions.

où elles doivent compenser, pour le faisceau électronique, la déviation causée par la coupure en sifflet des anodes.

Le réglage du champ magnétique transversal est très important; il doit varier avec la tension anodique appliquée au tube. Le piège électromagnétique peut présenter de l'intérêt quand la tension anodique est susceptible de variations; il peut, en effet, être prévu pour que son action ramène toujours le faisceau d'électrons dans l'axe du canon; dans le cas général, on emploie le piège à aimant permanent qui a l'avantage d'être beaucoup plus simple.

Montage pratique

Dans tous les cas, le piège à ions doit être correctement réglé. En l'absence de réglage, il n'y a pas de spot; en cas de mauvais réglage, le faisceau électronique n'est plus dans l'axe du canon et vient frapper une partie du diaphragme; sous l'influence de ce bombardement, il peut y avoir fusion partielle du diaphragme, accident rendant le tube inutilisable.

Les pièges à aimant permanent se présentent généralement sous forme d'un collier venant serrer la partie cylindrique du tube.

La position du piège est indiquée par le constructeur du tube, et le réglage consiste à faire varier légèrement la position du piège autour de la position moyenne indiquée. Dans certains cas, on aura intérêt à faire tourner légèrement le piège autour de son axe. Le réglage doit naturellement être fait pendant le fonctionnement du téléviseur. On devra alors prendre les plus grandes précautions pour éviter tout contact accidentel avec les circuits de haute tension.

Conclusion

Les pièges à ions apportent un grand progrès à la télévision en prolongeant la durée de vie des tubes cathodiques. Ils n'apportent pas, quand ils sont du type magnétique, de complications pour le constructeur de téléviseurs. C'est à ce type qu'appartiennent notamment les nouveaux cathoscopes Mazda 26MG4 et 31MC4 dans lesquels le risque de tache ionique est absolument éliminé et l'on comprend qu'ils aient été adoptés par les principaux constructeurs de téléviseurs.

J. DUSAILLY

TRANSPPOSITION DES STANDARDS

Standardisons !

Il est certes, bien difficile de mettre sur pied un standard, c'est-à-dire un ensemble de normes de télévision, sur le plan national. Nous en savons quelque chose ! Mais, sur le plan international, nous en sommes encore à nous demander comment le neuvième art pourra se développer s'il est arrêté, à chaque frontière, par le passage d'une norme à une autre. Il est inutile de rappeler que si la Grande-Bretagne a choisi 405 lignes, la France s'est prononcée pour 819 lignes, les Pays-Bas et l'U. R. S. S. pour 625 lignes. Quant aux États-Unis, ils s'en tiennent à 525 lignes.

En France même, le problème se complique, sur le plan intérieur, du fait de « bilignisme », si l'on peut oser ce néologisme, puisque le 441 lignes d'antan de la Tour Eiffel a été prolongé par décret jusqu'en 1958 alors que le 819 lignes doit équiper définitivement tout le réseau national.

Et d'ailleurs, quel 819 lignes ? Il est évident que la linéature n'est que la donnée essentielle du problème, qui, par ailleurs, en comporte bien d'autres, quand ce ne serait que le choix des ondes porteuses, la largeur de la bande passante du son et de l'image, l'écartement des porteuses, etc...

Qu'on le veuille ou non, le problème existe en France, en Europe et dans le monde, du fait de la coexistence des divers standards de télévision en noir et blanc.

On peut dès lors se demander si l'on pourra unifier ces normes. Mais en attendant, il y a un intérêt évident, pour le développement national et international de la télévision, à trouver le moyen de les convertir les unes dans les autres.

En France, nous pratiquons actuellement la double prise de vue. Mais la qualité de celle à 819 lignes fait souhaiter l'invention d'un système permettant de la transposer pour alimenter les émissions à 441 lignes, tant qu'elles dureront.

Le problème de la transposition

Nous sommes actuellement en régime transitoire. Les services techniques de la Télévision Française sont assez d'accord sur ce point que l'unification des normes se fera plus tard, au bout d'un certain temps d'exploitation, et lorsqu'on abordera la couleur. Acceptons en l'augure.

En attendant, il nous faut vivre avec la diversité des définitions. Il n'est pas impossible d'envisager la construction de téléviseurs susceptibles de recevoir également bien des définitions différentes, grâce, par exemple, à une adaptation de la fréquence de lignes entre 15.000 et 30.000 Hz. Certes, on est arrivé à construire des téléviseurs à 625 lignes pouvant aussi recevoir 441 lignes. C'est aussi ce qui avait amené à envisager de « descendre » notre basse définition à 405 lignes pour établir sans trop de peine des téléviseurs recevant au choix 405 et 819 lignes.

Mais l'arbre ne doit pas empêcher de voir la forêt. L'essor de la télévision exige des récepteurs simples. Ne les compliquons pas à plaisir. Il s'en suit que c'est au niveau des émetteurs que nous devons réaliser la transmutation des standards.

Moyens de réaliser la transposition

La Télévision Française est si intéressée à la solution du problème que M. Cazalas, ingénieur à la Compagnie des Compteurs, a été spécialement chargé de l'étudier. Bien qu'à l'heure actuelle la question ne puisse être considérée comme définitivement résolue, M. Cazalas a donné récemment, à la Société des Radioélectriciens, des lumières sur la modification et le mélange des signaux, les difficultés provenant de l'entrelacement du balayage, l'effet de sensibilisation de ligne, la vérification expérimentale, l'accumulateur d'image, avec analyse d'un relief de potentiel et création de ce relief. Il a donné quelques indications sur les systèmes proposés, avec utilisation soit de tubes spéciaux, à émission secondaire ou à conductibilité induite, soit de tubes connus.

Le problème qu'on cherche à résoudre est, plus précisément, celui posé par la nécessité de moduler un émetteur à basse définition par une haute définition. À la sortie, on dispose de la somme des courants photoélectriques et d'un courant à émission secondaire (fig. 1). Le mélange des signaux, la redistribution des électrons secondaires, la rémanence constituent autant de difficultés.

Dans le cas pratique de l'analyse séquentielle, on enregistre un renforcement du signal en battement de lignes. La non-superposition des deux trames en analyse

entrelacée suscite des effets stroboscopiques dont on peut venir à bout.

Suppression de l'entrelacement

Un procédé est basé sur la suppression de l'entrelacement et l'anamorphose. La superposition des deux trames pose, cependant, de sérieuses difficultés. À la même phase, les deux spots d'analyse et de lecture sont sur la même ligne horizontale. Des taches et des lignes sombres résultent, sur l'image, de la variation de sensibilité au voisinage de la ligne analysée.

Il est possible d'effectuer un déphasage, par exemple en utilisant les tubes MT36 et 5DT4 (R.C.A.) avec 819 lignes entrelacées.

On a aussi essayé d'utiliser le supericonoscope et l'icône dans une caméra à 625 lignes. Il faut reconnaître que l'expérience a été un échec. L'image est alors décomposée en lignes, qui apparaissent sous formes de bandes noires et blanches, au nombre de $(819-625)/2$.

Le procédé qui paraît donner le meilleur résultat consiste à créer sur une cible isolante un « relief de potentiel » permettant la reconstitution de l'image et son accumulation.

Relief de potentiel

Le signal est inscrit sur la cible sous forme d'un « relief de potentiel » obtenu au moyen d'une émission secondaire. On procède ensuite à la lecture. Si l'on utilisait des électrons rapides, le balayage ne suivrait que partiellement le relief de potentiel. Car on pourrait bien effectuer le balayage un certain nombre de fois, mais ensuite le signal deviendrait négligeable.

Le problème se simplifie si l'on a recours à des électrons lents, car le signal ne dépend pas du courant du faisceau. Le relief du potentiel est créé point par point. Il y a analogie avec l'émission photoélectrique. Le spectre des vitesses et la direction de ces vitesses sont indiquées par la caractéristique d'émission secondaire conformément à la loi de Lambert. Le spectre de la vitesse est lié à la couleur. L'accumulation du signal est plus forte lorsque l'émission secondaire est réalisée dans un supericonoscope.

Selon que l'émission secondaire est saturée ou non, une alternative se présente.

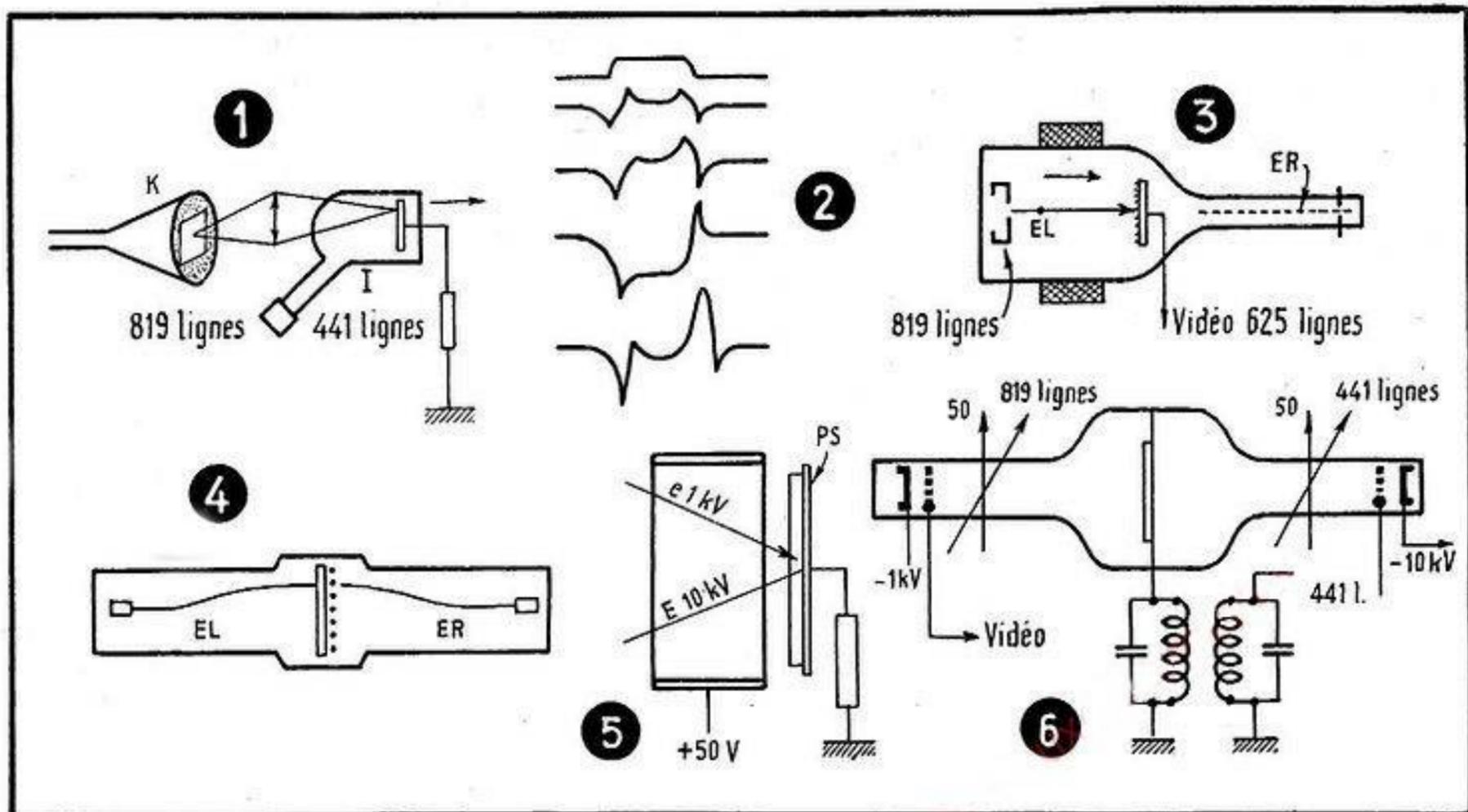


Fig. 1 - Schéma du principe de transposition des « standards » : 819 lignes en 441 lignes. — Fig. 2 - Distorsions affectant le signal au cours des transformations successives dans le cas de l'inscription d'un relief de potentiel avec émission secondaire non saturée. — Fig. 3 - Principe du double faisceau dans un isoscope ou un orthicon : EL, électrons lents; ER, électrons rapides. — Fig. 4 - Cas de l'utilisation d'un superorthicon pour la transformation. — Fig. 5 - Principe du « Graphecon » à couche non conductrice, avec transmutation des couches par électrons à 10 kV pour l'égalisation des charges sur la plaque de signal PS. — Fig. 6 - Utilisation du tube « Ultrafax » à émission secondaire saturée et deux faisceaux indépendants coaxiaux.

Dans le cas de la saturation, le relief de potentiel est proportionnel à la charge du spot. Dans le cas de l'émission non saturée, il y a redistribution des électrons.

Supposons le cas d'un iconoscope transportant un signal carré. Un rapport existe entre l'intensité de courant et la capacité de la cible. Si l'on désire augmenter le courant, il faut accroître la capacité. Mais, au cours de ces transformations, le signal prend diverses déformations (fig. 2). Les impulsions de lecture peuvent alors différer sensiblement des impulsions d'inscription. Le meilleur cas est celui de la modulation négative.

La conclusion des essais entrepris avec l'émission non saturée est qu'il paraît impossible d'inscrire un relief de potentiel au moyen d'un faisceau électronique balayant une cible isolante, du fait que la rémanence est excessive et que les électrons secondaires sont redistribués sur la cible.

Mode d'utilisation des tubes analyseurs

Dans le cas où l'on fait appel à une émission secondaire saturée, on peut utiliser soit des tubes analyseurs classiques, soit des tubes spéciaux.

Soit le cas de tubes analyseurs classiques. L'inscription du relief de potentiel est pratiquée sur la face arrière de l'iconoscope. On préfère, si possible, un tube à électrons lents, tel que l'iscopope, qui apporte une bonne solution, spécialement en ce qui concerne la séparation des signaux.

Mais on a étudié aussi l'emploi de tubes analyseurs spéciaux, avec une cible isolante, balayée par deux spots : l'un pour l'analyse, l'autre pour l'inscription du relief de potentiel.

Les possibilités offertes par ces tubes sont multiples, car il y a quatre combinaisons possibles entre les faisceaux d'électrons lents et d'électrons rapides. Les premiers conduisent à réaliser des tubes tels que l'iscopope et l'orthicon.

On utilise nécessairement deux faisceaux placés de part et d'autre de la cible. L'un est généralement à électrons lents, l'autre à électrons rapides. On emploie le faisceau des électrons lents pour recevoir la modulation à 819 lignes et l'inscrire sur la cible (fig. 3). Le cas d'utilisation d'un superorthicon est indiqué sur la figure 4.

Influence de la conductibilité induite

Ce phénomène est caractérisé par la photoconductibilité des matières fluorescentes et s'explique par la mécanique ondulatoire. C'est Lehnard qui a mis en évidence cette propriété normale et importante des semi-conducteurs. La durée de la conductivité observée est de l'ordre de 10^{-8} s dans la bande conductrice, à la suite de quoi les électrons sont captés par des pièges.

Les diverses familles de substances donnent lieu à des conductivités très différentes. Les phénomènes de l'espèce apparaissent soit à l'intérieur de la couche ou de la matrice, soit dans les activateurs.

Le changement de couleur est expliqué par l'échange d'énergie entre faisceau et matière luminescente. On observe principalement ces phénomènes dans le cas de la luminescence des sulfures, alors qu'un composé nouveau se forme à l'intérieur du réseau.

Préparation de couches non-conductrices

En cherchant à obtenir des couches non conductrices, on est parvenu à réaliser des tubes nouveaux, tels que le graphecon. Le fonctionnement, selon M. Cazalas, en est le suivant : les électrons à 10 kV, transmutant les couches, provoquent l'égalisation des charges sur la plaque signal PS (fig. 5).

Dans l'un des derniers tubes, l'ultrafax, on se sert de deux canons respectivement pour l'inscription et pour la lecture, avec une émission secondaire saturée (fig. 6). Les deux canaux sont disposés, soit du même côté de la plaque de signal, soit répartis de part et d'autre, et alors coaxiaux.

Ces divers tubes et procédés en sont encore au stade de l'expérimentation, particulièrement dans les laboratoires de la Compagnie des Compteurs. La Télévision Française porte un très vif intérêt à ces essais, d'où doit logiquement sortir un procédé pratique de transmutation des définitions qui simplifiera considérablement l'exploitation et permettra l'échange des programmes avec les télévisions étrangères.

PROJETS de RECEPTEURS

A LAMPES NOVAL

La série des nouvelles lampes pour télévision sur culot à neuf broches, dite série Noval, dont nous avons publié les caractéristiques dans notre numéro 12, va être prochainement mise sur le marché, du moins l'espérons-nous...

Ces tubes, extrêmement intéressants pour nous, permettent de construire des récepteurs économiques dont notre marché a grand besoin. Afin que nos lecteurs puissent se mettre à l'ouvrage sans perdre de temps dès que les premières lampes Noval feront leur apparition, nous avons calculé les éléments de deux types de récepteurs dont ils pourront entreprendre la construction avec toutes chances de succès.

Il n'est pas dans les habitudes de cette revue de publier des maquettes qui n'aient été dûment vérifiées et éprouvées, pas plus que de baptiser « réalisations » des récepteurs qui n'ont vu le jour que dans la cervelle de leur auteur.

Aussi insistons-nous sur le fait que, faute de lampes, ces téléviseurs ne sont que des projets, mais des projets sérieusement étudiés et calculés et qu'une réalisation soignée doit amener sans ennui au stade du fonctionnement satisfaisant.

Nous avons fait les calculs pour deux types de récepteurs : l'un à amplification directe, équipé de trois étages H.F. et passant 4 MHz pour obtenir une image de qualité; l'autre, du type superhétérodyne, de sensibilité élevée, destiné à la réception à grande distance sans sacrifier la bande passante. Il comprend une amplificatrice H.F. avant changement de fréquence et trois étages M.F.; la bande passante est de 3,5 MHz.

Récepteurs à amplification directe

Les calculs ont été faits selon la méthode que nous avons exposée dans notre n° 14. Nous avons trois lampes amplificatrices H.F., donc quatre circuits décalés répartis en deux doublets.

Nous n'entrerons pas dans le détail des calculs et renvoyons nos lecteurs à l'article précité.

Amplification H. F. :

Bande passante : 4 MHz, centrée sur 48 MHz.

$$\begin{aligned} \text{Capacité parasite shunt : } & 15 \text{ pF.} \\ f_0 = & 48 \text{ MHz} & M = & 48/4 = 12 \\ a = & 1 + \frac{0,7}{2M} = & 1,0295 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_1 = & af_0 = 49,42 & f_2 = & f_0/a = 46,65 \\ R_1 = & 3,630 & R_2 = & 3,860 \\ Z_1 = & 12,280 & Z_2 = & 13,790 \\ P_1 = & 5,153 & P_2 = & 5,358 \end{aligned}$$

DéTECTRICE :

$$\begin{aligned} \text{Capacité parasite } C = & 15 \text{ pF.} \\ X = & \frac{1}{C\omega} = 2,650 \end{aligned}$$

Nous adopterons les valeurs de la résistance de charge et de la bobine de correction shunt qui assurent le gain maximum avec un dépassement admissible, soit :

$$R = X = 2,650 \text{ ohms}$$

et :

$$L\omega = 0,5 X = 1,325$$

d'où :

$$L = 53 \text{ microhenrys.}$$

La détection sera précédée du circuit accordé sur 46,65 MHz, dont l'amortissement doit être de 3,860 ohms. On en déduit le rapport de transformation :

$$n = \sqrt{\frac{2,650}{3,860}} = 0,8 \text{ environ}$$

Nous avons supposé un rendement de détection de 50%.

Vidéo-fréquence :

La capacité parasite est de 20 pF. Les calculs sont identiques à ceux faits pour la détection.

$$\begin{aligned} R = X = & 1,990 \text{ ohms} \\ L = & 40 \text{ microhenrys environ} \end{aligned}$$

Entrée :

Le circuit d'entrée sera accordé sur 46,65 MHz. La descente d'antenne se faisant à 75 ohms, on en déduit le rapport de transformation :

$$n = \sqrt{\frac{3,860}{75}} = 7,2 \text{ environ}$$

Gain :

Gain V.F. = 20 sensiblement.
— H.F. = 19,1 par étage, soit 6.970 au total.

En tenant compte du gain du circuit d'entrée, qui porte le gain H.F. à plus de 50.000, on voit qu'il suffit de 20 microvolts aux bornes antenne pour obtenir un volt à l'entrée de la détectrice.

Son :

Deux réjecteurs son ont été prévus dans les cathodes des deuxième et troisième amplificatrices H.F. On prélève le son aux bornes du premier réjecteur, et on l'amplifie avec une EF80 que suit une détectrice. L'amplification B.F. est laissée au goût de chacun.

Remarque :

On peut combiner les détectrices son et image en une seule double diode du type EB91 à culot miniature 7 broches.

Séparatrice :

La sortie de la détection se faisant en positif, on attaque le tube en négatif sur la cathode, avec des liaisons directes qui conserveront la composante continue. La séparatrice sera du type à détection grille. Les valeurs des éléments indiquées assurent une séparation efficace et une bonne forme des tops recueillis.

Contraste :

La commande de sensibilité peut être d'un type quelconque; celui indiqué au schéma utilise une polarisation de grille variable.

Bases de temps :

Les bases de temps, susceptibles d'innombrables variantes, sont laissées à la discrétion de chacun qui les établira selon ses goûts... ou ses possibilités financières.

Tous les montages classiques conviennent et s'adaptent sans difficulté aux lampes Noval. L'emploi de la ECL80 permet, dans certains cas, d'économiser un tube.

Schéma :

Le schéma est donné figure 1. Les valeurs biscornues des résistances physiques calculées ont été arrondies à la valeur courante la plus approchée.

Les filaments des lampes H.F. seront découplés de la façon habituelle par bobine d'arrêt et capacité.

Les condensateurs de découplage C ont une valeur comprise entre 500 et 1.500 pF.

La polarisation de la V.F. est plus élevée qu'à l'ordinaire, car la lampe est attaquée en positif sur la grille depuis la détectrice.

Une bobine d'arrêt dans la liaison détectrice V.F. élimine toute H.F. résiduelle indésirable.

Le réjecteur images dans la détectrice son sera probablement indispensable pour éliminer totalement le ronflement d'images.

Récepteur superhétérodyne

Il comprend une amplificatrice H.F., une changeuse de fréquence, trois amplificatrices M.F., et une détectrice et une amplificatrice-V.F. pour l'image.

Les quatre circuits décalés M.F. ont été calculés pour une bande passante de 3,5 MHz avec une M.F. centrée sur 14,75 MHz.

Amplification M.F. :

$$\begin{aligned} B &= 4,5 & f_0 &= 14,75 \\ C &= 15 \text{ pF} & M &= 14,75/4,5 = 4,21 \\ & & a &= 1,084 \\ f_1 &= 13,6 & f_2 &= 16 \\ R_1 &= 4.640 & R_2 &= 3.950 \\ Z_1 &= 161.500 & Z_2 &= 116.000 \\ P_1 &= 4.780 & P_2 &= 4.090 \end{aligned}$$

Détectrice :

$$\begin{aligned} C &= 15 \text{ pF} & X &= 3.028 \\ R &= 3.028 \text{ ohms} & L &= 69 \text{ microhenrys.} \end{aligned}$$

La détection sera précédée par le circuit accordé sur 16 MHz, ce qui nous permet, en adoptant un rendement de détection de 50 %, de calculer le rapport de transformation :

$$n = \sqrt{\frac{3.950}{3.028}} = 1,14 \text{ environ.}$$

Vidéo-fréquence :

$$\begin{aligned} C &= 20 \text{ pF} & X &= 2.270 \\ R &= 2.270 \text{ ohms} & L &= 50 \text{ microhenrys.} \end{aligned}$$

Gain :

$$\begin{aligned} \text{Par étage M.F.: } g &= 21,8. \\ \text{Pour tout l'amplificateur M.F. :} \\ G &= 10.360. \end{aligned}$$

Séparatrice :

Aux valeurs près, le schéma pour le superhétérodyne est le même que pour l'amplification directe, à partir de la détectrice. En particulier, la séparation est identique.

Contraste :

La commande de sensibilité agit sur la polarisation cathodique des deux dernières amplificatrices M.F., avec, comme dans le cas précédent, une contre-réaction d'intensité destinée à éliminer la variation de capacité d'entrée de la lampe, variation qui désaccorde les circuits.

Son :

Le son est muni de deux amplificatrices M.F. séparées, suivies d'une détectrice. Il est prélevé sur un réjecteur monté dans la cathode de la première M.F. images.

Aucun réjecteur images n'a été prévu.

Changement de fréquence :

Le changement de fréquence emploie une double triode ECC81 dont une moitié fonctionne en oscillateur Colpitts et l'autre en mélangeuse. Les résistances de fuite de grille assurent la polarisation.

Amplificatrice H.F. :

C'est encore une EF80, attaquée par l'antenne à 75 ohms avec un rapport de transformation de 4,7.

Bases de temps :

Les bases de temps sont laissées au goût de chacun.

Schéma :

Le schéma est donné figure 2.

Les valeurs des résistances ont été arrondies aux valeurs courantes les plus proches.

Les filaments des lampes H.F. et M.F. seront découplés de la façon habituelle.

Les condensateurs de découplage ont une valeur de l'ordre de 5.000 pF.

On remarquera que l'on a confondu les moyennes géométrique et arithmétique dans le calcul des circuits d'images. L'oscillateur est donc accordé sur 33 MHz environ et les circuits son sur 9 MHz sensiblement.

L'emploi de deux M.F. assure une bonne sensibilité pour la partie son. L'amplification B.F. est une question de goût personnel.

Le circuit d'entrée a une bande passante de 8 MHz à 3 db, centrée sur 46 MHz. Cela demande un amortissement de 1.650 ohms, et, si l'impédance de l'entrée antenne est de 75 ohms, cela donne un rapport de transformation de :

$$n = \sqrt{\frac{1.650}{75}} = 4,7 \text{ environ.}$$

Le second circuit H.F. est probablement suffisamment amorti par l'entrée de la mélangeuse. Le cas échéant, on pourrait ajouter une résistance additionnelle en shunt sur le bobinage.

Haute définition

Pendant que nous en sommes aux Noval, nous répondons collectivement ici aux lecteurs qui, à la suite de l'article publié dans notre numéro 14, nous ont écrit pour nous réclamer les valeurs calculées concernant les amplificateurs M.F., pour haute définition, à cinq EF80.

Nous y ajoutons quelques remarques pratiques qui nous ont paru judicieuses.

Cinq EF80

Données :

$$\begin{aligned} B &= 8 \\ f_0 &= 40 \end{aligned}$$

Gain :

$$\begin{aligned} g &= 9,5 \\ G &= 76.000 \text{ environ} \end{aligned}$$

Nous avons six circuits, donc deux triplets. Calculs déjà faits.

Triplet :

$$\begin{aligned} M &= 5 & a &= 1,086 \\ f_0 &= 40 & f_1 &= 36,91 & f_2 &= 43,44 \\ R_0 &= 1.328 & R_1 &= 2.880 & R_2 &= 2.448 \\ Z_0 &= 18.760 & Z_1 &= 22.000 & Z_2 &= 16.000 \\ P_0 &= 1.450 & P_1 &= 3.360 & P_2 &= 3.000 \end{aligned}$$

Détection :

$$\begin{aligned} R &= 1.130 \text{ ohms} & L &= 7,9 \mu\text{H.} \\ \text{Attaque directe par le circuit accordé sur} \\ \text{la fréquence centrale de 40 MHz.} \end{aligned}$$

On arrondira les valeurs des résistances d'amortissement.

Cinq EF80

Données :

$$\begin{aligned} B &= 10 \\ f_0 &= 40 \end{aligned}$$

Gain :

$$\begin{aligned} g &= 7,6 \\ G &= 24.000 \text{ environ} \end{aligned}$$

Nous avons six circuits, donc deux triplets. Calculs déjà faits.

Triplet :

$$\begin{aligned} M &= 4 & a &= 1,108 \\ f_0 &= 40 & f_1 &= 36,2 & f_2 &= 44,25 \\ R_0 &= 1.060 & R_1 &= 2.350 & R_2 &= 1.920 \\ Z_0 &= 18.720 & Z_1 &= 22.800 & Z_2 &= 15.360 \\ P_0 &= 1.120 & P_1 &= 2.600 & P_2 &= 2.200 \end{aligned}$$

Détection :

$$\begin{aligned} R &= 900 \text{ ohms} & L &= 5 \mu\text{H.} \\ \text{Attaque directe par le circuit accordé} \\ \text{sur la fréquence centrale de 40 MHz.} \\ \text{On arrondira les valeurs des résistances} \\ \text{d'amortissement.} \end{aligned}$$

Remarques pratiques

1°. — La plupart des générateurs H. F. du commerce n'ont pas une précision d'étalement supérieure à 1 % au dessus de 30 MHz. Cela veut dire, par exemple, que sur 50 MHz l'erreur possible est de 0,5 MHz. Il est donc inutile, pour les fréquences, de pousser les calculs au delà du premier chiffre après la virgule, bien que cela ait été fait dans cet article pour plus de précision.

De plus, même si la précision est suffisante, il est souvent assez difficile de lire la deuxième décimale sur le cadran et, avec les circuits bouchons décalés, une variation, même sensible, de la fréquence d'accord d'un des circuits, n'influe que très peu sur la courbe de réponse totale.

2°. — Les résistances commerciales sont « étalonnées » à 10 ou 20 % près en plus ou en moins, et la tolérance est même quelquefois plus grande. On peut commander spécialement des résistances à 1 %, ou encore, si l'on possède des tiroirs bien garnis, choisir dans un lot l'élément dont la valeur se rapproche le plus de celle que l'on désire. On peut aussi prendre une résistance agglomérée de valeur inférieure et la limer jusqu'à obtention de la valeur correcte, lue sur un ohmmètre étalonné lui-même à 1 % au mieux...

Dans le cas le plus favorable, la valeur sera approchée à 1 % près, et il est inutile de rechercher une plus grande précision dans les calculs.

Si l'on trouve une valeur biscornue, on l'arrondira à la valeur courante la plus voisine, ainsi que nous l'avons fait tout au long de l'article.

Là encore, un écart, même sensible, de valeur, n'influe que très peu sur la courbe de réponse totale.

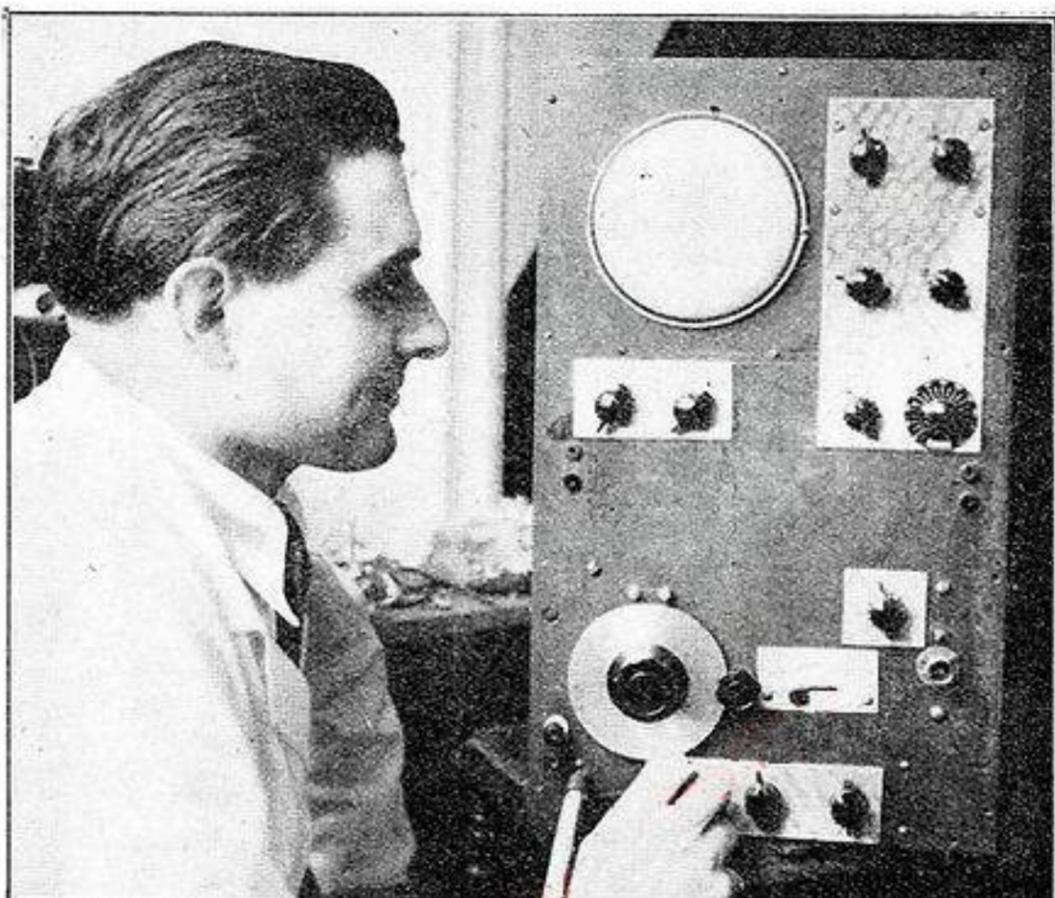
A. V. J. MARTIN

TRACER DE COURBES A LARGE BANDE

DEUXIÈME PARTIE :

CIRCUITS AUXILIAIRES

(Voir notre numéro précédent)



Mélange des oscillateurs

Le mélange est assuré par une diode au germanium du type OA50 sur un circuit apériodique (voir figure 1, page 140 du n° 14); la sortie H.F. s'effectue sur 75 ohms; une prise à plus haute impédance est prévue pour le circuit de mesure en vidéo fréquence.

Marqueurs

L'appareil décrit comporte deux marqueurs à quartz de 1 et 5 MHz. Une ECC40 est utilisée dans cette fonction; la tension est prélevée sur la cathode et injectée, à travers un ajustable de 30 pF, sur la prise H.F. du wobulateur. Un commutateur à 4 positions permet.

- 1° d'éliminer les quartz;
- 2° de n'utiliser que le quartz 1 MHz;
- 3° de n'utiliser que le quartz 5 MHz;
- 4° d'utiliser les deux quartz simultanément.

Un potentiomètre permet de varier la haute tension d'alimentation des quartz, afin de régler l'amplitude de leurs oscillations.

La différence entre les tops marqueurs 1 MHz et 5 MHz s'effectue automatiquement, les tops 5 MHz, dus à des harmoniques moins élevés que les tops 1 MHz, ont une amplitude plus grande.

Mesures en V.F

Un montage donné figure 1, page 140, du n° 14, a été adjoint au wobulateur pour permettre le relevé des courbes de réponses des étages vidéo fréquence. Le montage utilisé permet le relevé de la bande passante, depuis et y compris l'étage de détection.

Il est aussi possible de tenir compte de la résistance interne de la diode utilisée. Aux bornes d'une résistance placée dans le circuit du cristal mélangeur, on recueille, quand les deux oscillateurs interfèrent, un « battement » allant de quelques centaines de kilohertz (au-dessous les oscillateurs se synchronisent) à une vingtaine de mégahertz. Ce battement est amplifié par un étage vidéo-fréquence à deux tubes. La bande passante de cet ensemble s'étend jusqu'à 15 MHz environ.

La tension à fréquence variable module

en amplitude par G3 une EF42 auto-oscillatrice.

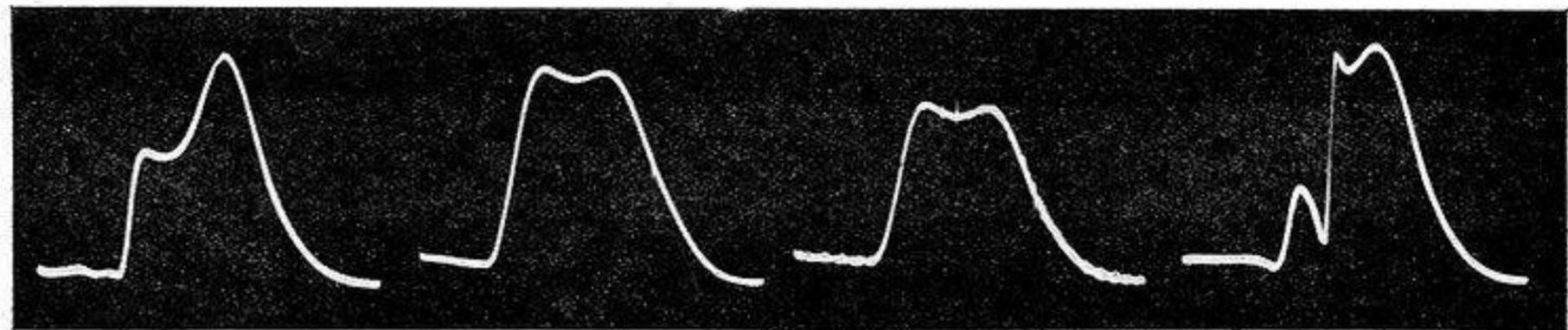
On recueille donc, dans la plaque, un signal à haute fréquence à 40 MHz environ, modulé par une tension à fréquence variable. Ce signal est appliqué à la place de la M.F. sur la diode de détection.

Le circuit est refermé du point de vue continu par le bobinage sur lequel est branché le câble « Sortie H.F. — Essai vidéo. »

Sur la plaque de l'amplificateur vidéo-fréquence étudié, on recueille une tension à fréquence variable. Elle est détectée à son tour par une tête mobile, équipée d'un autre redresseur à cristal OA50; c'est donc seulement l'enveloppe de la courbe de réponse qui est envoyée à l'amplificateur vertical de l'oscilloscope.

Le schéma de la tête mobile est donné figure 1; le montage est effectué dans un petit blindage en aluminium. La liaison aux bornes de l'amplificateur est assurée par un cordon blindé.

Le rayonnement de la EF42 auto-oscillatrice pouvant être gênant, lors de l'alignement de circuits M.F. proches de la valeur de la fréquence d'oscillation, un interrupteur coupant la haute tension d'alimentation de cet étage a été prévu.



Courbe incorrecte.

Courbe après réglage

Adjonction des marqueurs.

Effet du réjecteur.

Balayage horizontal

Le balayage du tube et la génération des signaux en dent de scie sont assurés par un thyatron du type EC50.

Le tube cathodique étant à déviation symétrique, un étage déphaseur, équipé d'un tube EF41, a été adjoint. La synchronisation de cette base de temps avec le moteur est assurée par un collecteur; celui-ci applique, à travers $1\text{ M}\Omega$, une tension positive sur la grille du thyatron, ce qui assure une synchronisation absolument stable. Un réglage d'amplitude est prévu, il permet d'agrandir le balayage à plus de deux diamètres du tube.

La variation de fréquence de l'oscillateur étant fixe, on utilise l'amplitude variable de la base de temps comme vernier de l'excursion de fréquence. Le schéma de la base de temps est donné figure 2.

Amplificateur vertical

Il se compose d'un étage d'entrée et d'un étage déphaseur, équipés d'une ECC40, et de deux tubes de sortie EF42.

La seule qualité à rechercher pour cet amplificateur est une excellente réponse aux signaux rectangulaires à 50 hertz. La bande passante est limitée automatiquement par un filtre de $3\text{ k}\Omega$ et 1.000 pF à l'entrée, afin de rendre plus nets les tops marqueurs.

Le gain est réglé par un potentiomètre de $1\text{ M}\Omega$; un inverseur permet de croiser les attaques des deux lampes finales afin de toujours avoir la courbe dans un sens facile à observer.

Les condensateurs de liaison aux plaques de déviation du tube cathodique devront être d'excellente qualité, et prévus pour une tension de service élevée.

Le schéma de l'amplificateur est donné figure 3.

Alimentation

Un seul transformateur a été utilisé; les caractéristiques en sont :

Primaire : standard.

Secondaires :

- $2 \times 330\text{ V} - 120\text{ mA}$;
- $1 \times 5\text{ V} - 2\text{ A}$;
- $1 \times 6,3\text{ V} - 5\text{ A}$;
- $1 \times 6,3\text{ V} - 1\text{ A}$ isolement 2.000 V service;
- $1 \times 1.600\text{ V} - 5\text{ mA}$;
- $1 \times 4\text{ V} - 0,7\text{ A}$;
- $1 \times 4\text{ V} - 0,7\text{ A}$, isolement 2.000 V serv.

En cas de difficultés pour la fabrication ou l'approvisionnement de ce transformateur on peut très bien utiliser un transformateur standard pour amplificateur en ce qui concerne la basse tension, et se procurer un transformateur spécial pour l'alimentation du tube cathodique.

La haute tension, fournie par une 1883, car la GZ40 est trop faible, doit être très soigneusement filtrée. Un régulateur au néon 4687 assure la stabilisation de la tension d'alimentation des deux oscillateurs.

Le tube DG13/2 utilisé est à post-accelération; il nécessite 4.000 V d'alimentation. Cette tension est fournie par un doubleur de tension, équipé de deux 1887.

Le pont d'alimentation du tube cathodique, ainsi que le schéma général de l'alimentation, sont donnés à la figure 4.

Mise au point

La partie wobulateur proprement dite nécessite peu de mise au point; il faut d'abord vérifier que la tension de sortie de l'oscillateur wobulé est bien stable en amplitude sur toute la plage de variation; il faut, pour cela, contrôler le courant de grille à l'aide d'un milliampèremètre. Le courant mesuré doit être stable à quelques pour cent près.

Si la variation est jugée trop forte, on peut y remédier en déplaçant, sur le bobinage, le point d'alimentation en haute tension.

L'oscillateur variable doit alors être étalonné et la différence de fréquence avec la fréquence la plus basse de l'oscillateur wobulé inscrite sur le cadran.

Vérifier alors que le collecteur est convenablement calé par rapport au rotor du condensateur variable; le balayage doit commencer en même temps que l'excursion de fréquence.

Il ne reste plus qu'à lancer le moteur, et à vérifier la bande passante de l'amplificateur d'attaque de la EF42 auto-oscillatrice. Bonne occasion de nous servir de notre traceur de courbes!

La tête mobile est placée sur la plaque de la EL41. Les fréquences des oscillateurs sont amenées en coïncidence, et une courbe parfaite telle que celle de la figure 5 apparaît sur l'écran de notre traceur de courbes; c'est alors une bonne occasion de voir l'effet des capacités parasites et des corrections sur la forme de la courbe de réponse, tout en cherchant à améliorer le plus possible la bande passante.

Les réglages H.F. de l'auto-oscillatrice EF42 seront effectués en relevant, à l'aide du traceur, selon la méthode décrite au paragraphe suivant, la courbe de réponse d'un amplificateur vidéc-fréquence de caractéristiques connues, et en cherchant à obtenir, par le jeu des accords de l'oscillateur et du circuit de sortie (L4 et L5 figure 1, page 140, du n° 14); une courbe se rapprochant de celle relevée point par point.

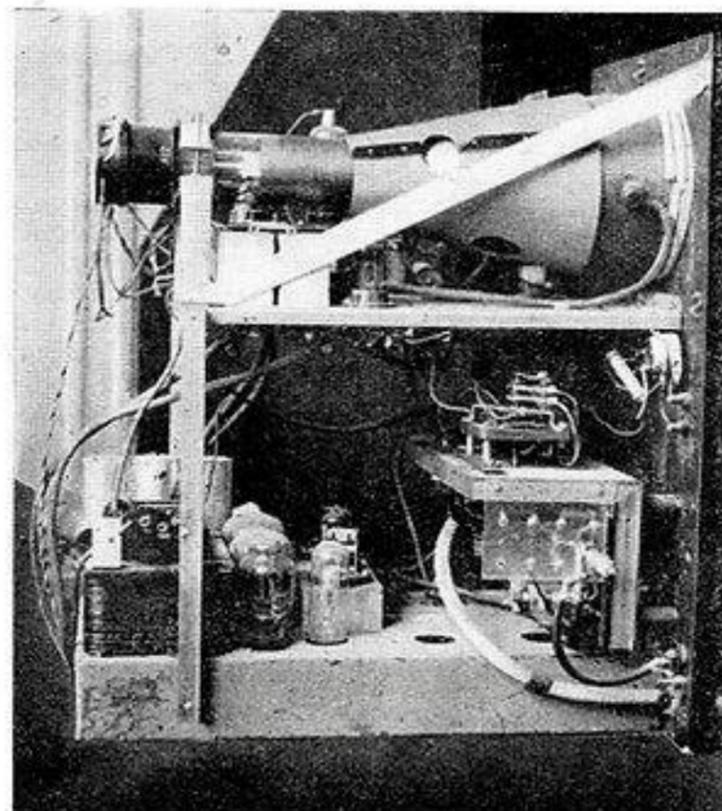
Alignement H.F.

Le câble de sortie haute-fréquence est, tout d'abord, relié à la grille de l'étage changeur de fréquence du récepteur à aligner.

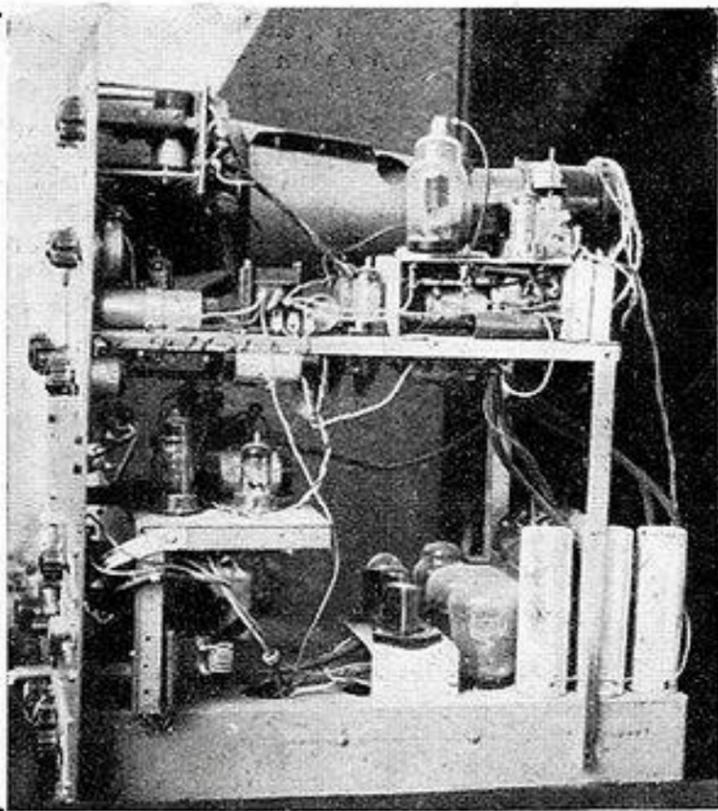
Le premier réglage à effectuer est évidemment l'alignement des étages à moyenne fréquence.

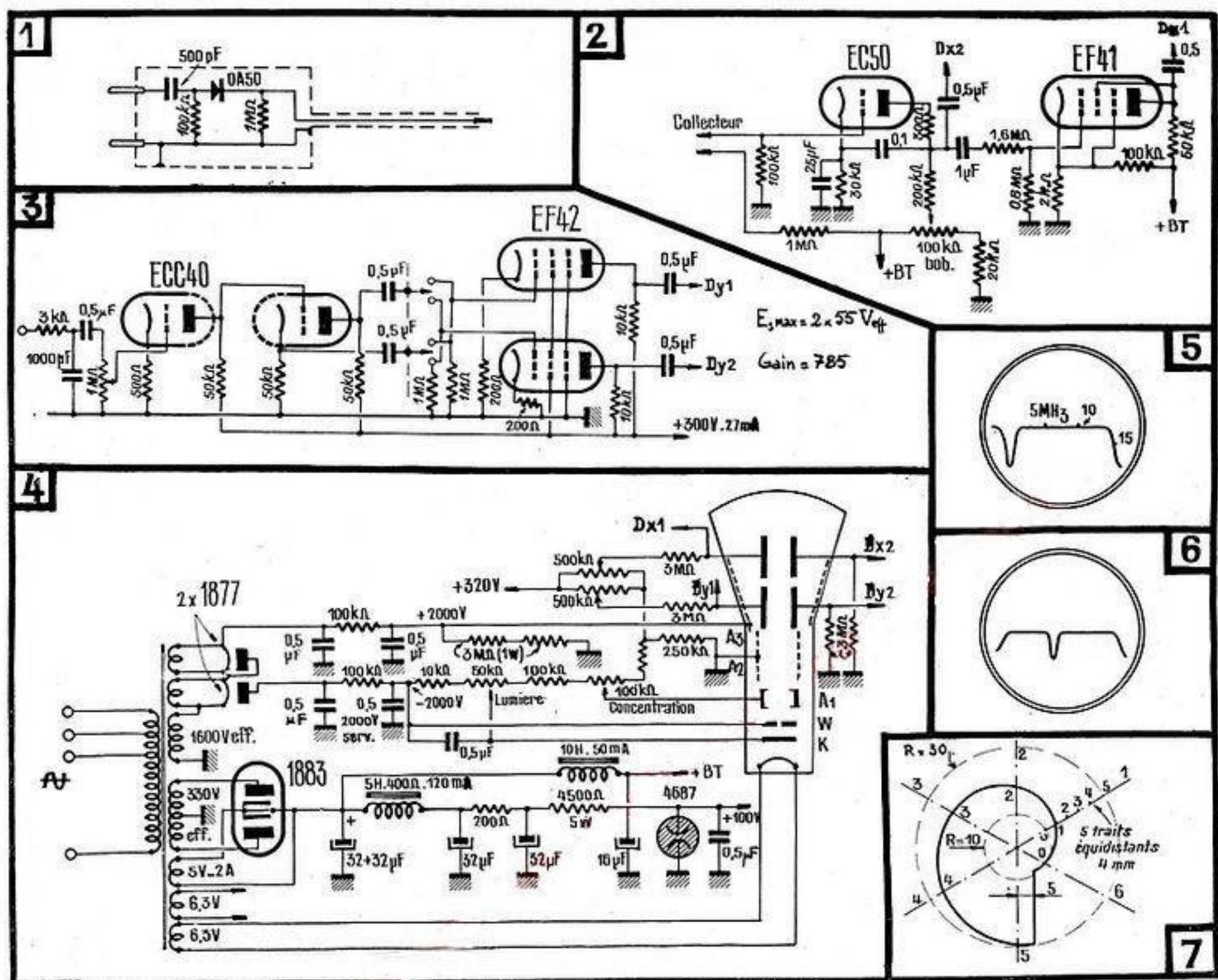
La fréquence injectée à l'entrée du récepteur est amplifiée par celui-ci, et l'étage détecteur nous donne une tension variable dans le temps, et d'amplitude proportionnelle à l'amplification du récepteur pour les fréquences comprises dans la bande de fréquences balayée par le wobulateur.

On recueille donc, aux bornes de la résis-



Deux aspects du wobulateur terminé. La photographie du titre, qui le montre à côté de l'auteur, en indique la présentation.





tance de détection, ou sur la plaque du dernier étage amplificateur vidéo-fréquence, une tension variable qui est appliquée aux plaques de déflexion verticale du tube à rayons cathodiques, après avoir été convenablement amplifiée par l'amplificateur vertical de l'oscilloscope incorporé.

La première courbe obtenue a souvent l'aspect d'un dos de chameau. A l'aide du générateur H.F., on recherche l'accord des circuits en promenant la fréquence fournie par le générateur autour de la valeur présumée de l'amplificateur à moyenne fréquence.

On repère les extrémités de la bande passante à obtenir, et l'on s'applique alors, en jouant sur les accords des différents circuits du récepteur, à obtenir une courbe s'approchant le plus possible de la courbe idéale.

Il peut être nécessaire au cours de ce réglage de varier la valeur des résistances d'amortissements d'un ou plusieurs circuits.

Le réglage de la partie haute-fréquence

s'effectue de la même manière que précédemment. Il est utile, dans ce cas, de posséder un petit récepteur à sursur-réaction pour vérifier, avant l'alignement, la fréquence de l'oscillateur. Une utilisation rationnelle de cet appareil demande évidemment une certaine habitude, mais, pour un opérateur expérimenté, l'alignement complet, son et vision, d'une platine à 819 lignes ne demande en tout que 15 à 20 minutes.

Courbe de réponse V.F.

Le tube de sortie H.F. — Vidéo est branché à la place du bobinage d'attaque de la diode. La tête mobile spéciale est branchée sur la plaque vidéo, les capacités parasites étant remplacées par une capacité fixe au mica de 10 à 15 pF suivant le montage. L'interrupteur de la partie H.F. — Vidéo étant mis sur « Marche », on amène l'oscillateur variable à une fréquence telle qu'il interfère avec l'oscillateur wobblé.

On doit obtenir un oscillogramme de la forme donnée figure 6. On s'efforce alors d'amener la pointe vers la gauche de l'écran, de façon à ne voir qu'une courbe.

On peut, à volonté, couper ou mettre en marche les marqueurs afin de mesurer la bande passante de l'amplificateur vidéo.

Note sur le tracé du rotor

Le disque est divisé en six parties égales de 60 degrés, numérotées de 1 à 6 (fig. 7); la distance comprise entre les deux cercles concentriques est divisée en 5; la distance au centre s'augmentant de 1 division par 60 degrés. L'angle compris entre les rayons 5-6 est l'angle mort, c'est l'angle pendant lequel la capacité retombe au minimum.

M. GUILLAUME

Note — Cet appareil a été réalisé dans les Laboratoires d'Applications Miniwatt pour leur propre équipement.

Erratum — Lire 2.000 ohms au lieu de 2 mégohms dans la plaque de la EL41, fig.1, page 140, numéro 14.

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

LE KLYSTRON REFLEX

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

La modestie de l'auteur l'a empêché de donner au présent article le titre de « banc d'essai pour klystrons- reflex 3 cm ». La description qui suit a pour but principal de rendre compte du fonctionnement dynamique des klystrons 3 cm, du type 723A/B, et n'a aucune prétention à rivaliser avec une ligne de mesure industrielle.

Principe

Nous avons vu, dans notre dernier article, qu'un klystron alimenté convenablement possède plusieurs régimes d'oscillation possibles, aussi avons-nous pensé qu'il serait intéressant, ou simplement spectaculaire, de les faire apparaître sur l'écran d'un oscillographe et de pouvoir vérifier ainsi le fonctionnement du tube.

Le principe de la mesure est représenté par le schéma de la figure 1. Un klystron K excite un guide de mesure G. Le champ produit est détecté dans un cristal au silicium, dont la sortie est reliée aux plaques verticales d'un oscillographe balayé horizontalement par la base de temps intérieure.

Si nous balayons le klystron en fréquence, par application sur son réflecteur d'une fraction de la tension en dents de scie prélevée sur la base de temps, on verra apparaître sur l'écran les niveaux instantanés de l'énergie produite.

Si la tension appliquée sur le réflecteur est suffisante pour couvrir un régime complet de fonctionnement — pour faire décrocher le klystron, en employant les termes hyperfréquences — le régime apparaîtra complètement, avec possibilité d'en faire varier l'amplitude par l'atténuateur AV. De plus, il sera parfaitement synchronisé et indépendant de la fréquence de balayage.

On aura la possibilité d'examiner les différents régimes en fonction de la tension continue du réflecteur, et de voir, par exemple, le déplacement du centrage lors de la variation de fréquence par déformation manuelle de la cavité.

Pour terminer, nous mesurerons la longueur d'onde de travail, par l'intermédiaire d'une ligne de mesure de notre fabrication qui n'aura certes pas la précision d'un appareil de laboratoire, mais aura par contre l'énorme avantage de coûter bien moins cher.

Construction du banc d'essai

Pour mettre en évidence les oscillations créées dans un klystron-reflex, il est nécessaire de l'associer à un guide de mesure dont les dimensions géométriques correspondent à la fréquence d'utilisation, et dans lequel les ondes émises pourront se propager sans atténuation notable.

On trouve aujourd'hui commercialement du guide en cuivre ou laiton pour les longueurs d'onde de 3 cm. On s'en procurera une longueur d'au moins 25 cm pour ne pas être gêné dans la répartition des divers éléments.

On fermera les deux extrémités par des plaquettes en cuivre, soudées à l'étain. Ensuite, on fera les découpes, avec le plus de soin possible, aux côtés indiqués sur la figure 2.

Montage du klystron

Le support du klystron et un modèle en bakélite H.F. que l'on mutilera sans hésitation. La douille n° 4 sera enlevée et

remplacée par un trou de 4 mm de diamètre pour le passage de la sonde de couplage.

Le support ainsi transformé sera fixé, par des entretoises, sur une plaquette en laiton soudée sur le guide. On contrepercera l'entrée de la sonde pour assurer un alignement rigoureux (fig. 3).

Atténuateur variable

L'atténuateur est basé sur le principe de l'enfoncement d'une lame mince semi-conductrice dans le sens longitudinal d'un guide. L'atténuation est fonction de la surface engagée et de sa résistivité.

Partant de là, on peut obtenir une variation linéaire en donnant à la lame un profil adéquat. De plus, il sera possible de régler l'atténuation maxima à la valeur désirée par modification de la conductibilité externe. Pratiquement cette conductibilité est fonction de l'épaisseur du dépôt de carbone.

L'atténuateur représenté figure 4 est réduit à sa plus simple expression. Il est constitué par une lame L en carton, découpée suivant le profil indiqué, et recouverte d'une couche de vernis graphité ou d'aquadag. Cette lame est collée dans un bras du levier en laiton B, fixé par une vis V sur une patte soudée sur le guide.

Les dimensions des pièces ne sont pas critiques et n'ont pas été indiquées sur le croquis.

L'atténuateur est réglé dans la position voulue par blocage de la vis, qui sert d'axe de rotation.

Suivant l'épaisseur de vernis appliqué, l'atténuation varie de 10 à 20 db au maximum.

Support de cristal

La ligne de mesure des longueurs d'onde, n'étant qu'accessoire, sera décrite en dernier, et nous préférons attaquer immédiatement le dernier élément qui n'est pas le moins important.

Deux trous de diamètres différents (8 et 10 mm) ont été percés symétriquement sur les parois du guide, ils vont nous servir à fixer les embases destinées à recevoir la cartouche du cristal.

Dans le perçage de 8 mm sera soudé un

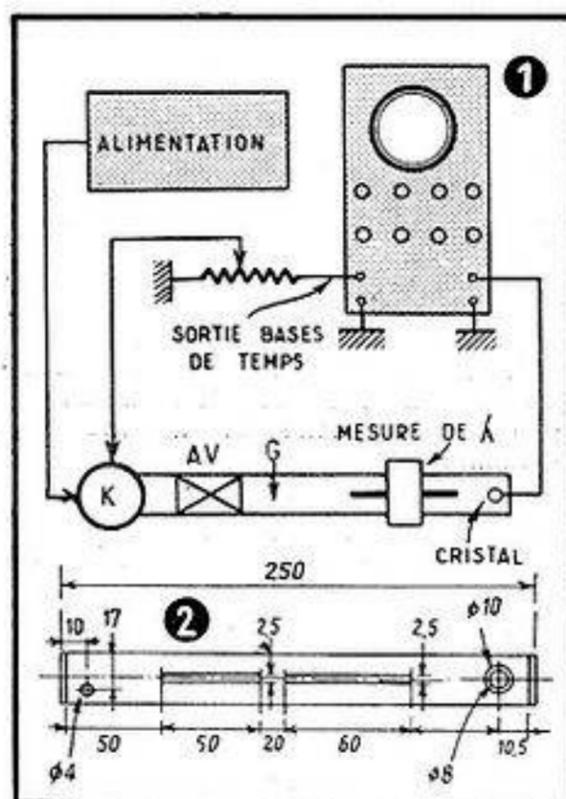


Fig. 1. — Montage utilisé ; la sortie du cristal doit être shuntée à la masse par une résistance de 300 ohms. — Fig. 2. — Montage du guide.

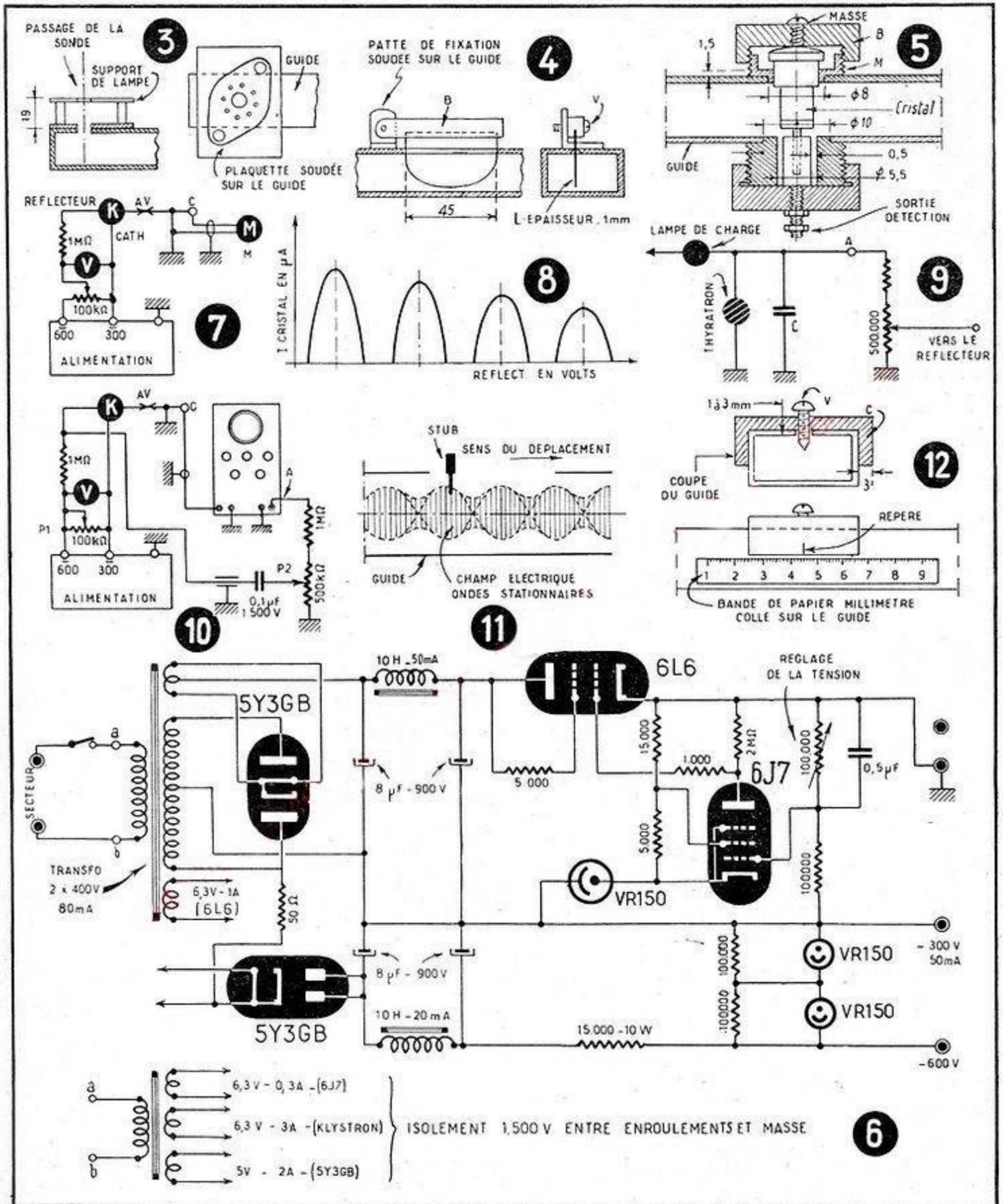


Fig. 3 - Montage du support de klystron. — Fig. 4 - Atténuateur. — Fig. 5 - Montage du cristal. — Fig. 6 - Alimentation stabilisée. — Fig. 7 - Principe de la mesure. — Fig. 8 - Courbes caractéristiques. — Fig. 9 - Prélèvement de la tension de glissement. — Fig. 10 - Production des courbes sur l'oscilloscope. — Fig. 11 - Ondes stationnaires dans le guide. — Fig. 12 - Montage de la sonde.

manchon M en laiton, tourné aux côtes indiquées sur la figure 5, — seules, figurent les dimensions importantes, nous laissons à chacun le soin de déterminer les autres suivant les possibilités et les capacités — et coiffé d'un bouchon à vis B, assurant un serrage parfait.

À l'opposé, sera également soudé un deuxième manchon m, percé d'un trou de 5,5 mm. Un bouchon fileté, tourné dans une matière isolante, plexiglas ou céloron, sera muni au centre d'une douille fendue de 2 mm de diamètre intérieur, venant s'engager sur la pointe du détecteur.

On devra veiller particulièrement au centrage et à l'ajustage de toutes les pièces; notamment, il ne devra pas exister, entre la douille et son manchon fixé sur le guide, un jeu supérieur à 5/10.

La sortie cristal se fera sur la tige fileté de la douille, par écrou et contre-écrou. Le cristal employé est du type 1N21B pour 3 cm, ou un modèle similaire.

Le banc, une fois terminé, sera monté sur un berceau constitué, par exemple, par une plaque d'aluminium de 2 mm pliée en U.

Alimentation

L'alimentation nécessaire étant établie seulement pour le klystron, par précaution et pour pouvoir manipuler ce dernier sans danger (on peut avoir plusieurs tubes à essayer, en plus ou moins bon état), on mettra la cavité à la masse.

Aucun risque de court-circuit, entre la sonde et le guide, n'est à craindre; il suffit de prévoir dans ce cas un châssis d'alimentation stabilisée donnant — 300 V sous 50 mA et — 600 V sans débit par rapport à la masse.

Réalisation

N'importe quelle alimentation possédant ces caractéristiques peut convenir; le klystron étant modulé, la stabilisation n'a pas besoin d'être aussi poussée, et 0,5 % suffit pratiquement.

Néanmoins, pour ceux qui voudraient tout construire eux-mêmes, nous donnons ci-dessous le schéma d'un ensemble répondant à nos besoins (fig. 6).

La stabilisation du — 300 V est obtenue par un dispositif électronique, et celle du — 600 V par deux stabilisateurs au néon en supplément.

Essai du klystron

Les tensions d'alimentation étant réparties entre les différentes électrodes, comme indiqué sur la figure 7, on branchera un milliampermètre de 0 à 1 mA aux bornes du cristal C.

L'atténuateur AV étant mis dans une position intermédiaire, on fera varier la tension du réflecteur, contrôlée par un voltmètre V, et l'on devra observer sur le milliampermètre le passage des différents régimes d'oscillation.

On pourra même tracer une courbe donnant le courant de cristal en fonction de U réflecteur (fig. 8).

Ne nous fatiguons pas inutilement à faire des relevés point par point, ce qui est un travail toujours fastidieux, alors que l'oscillographe peut travailler pour nous.

Essai dynamique

Nous savons déjà que pour moduler le klystron, il suffit d'appliquer sur le réflecteur une tension en dents de scie. Cette tension sera prélevée sur la base de temps de l'oscillographe, en branchant par exemple un potentiomètre de 0,5 M Ω aux bornes de la capacité de relaxation C (fig. 9), ou même directement sur les plaques horizontales.

Nos lecteurs n'auront aucune peine à trouver eux-mêmes une solution pouvant s'adapter sur leur propre oscillographe.

Il suffit de sortir simplement la borne A et de prélever, par un pont de résistances, la tension nécessaire, c'est-à-dire une vingtaine de volts.

En choisissant une fréquence de balayage de l'ordre de 50 hertz, on pourra prendre un potentiomètre de valeur élevée sans être gêné par les capacités parasites. Un autre avantage est de pouvoir synchroniser facilement par le secteur et de masquer une modulation résiduelle, propre à certains klystrons, et due à un mauvais isolement cathode-filament.

Le principe de la mesure est donné figure 10.

Comme précédemment, on fera varier le potentiel du réflecteur par le potentiomètre P₁, on verra cette fois apparaître sur l'écran l'enveloppe de chaque régime.

La manœuvre du potentiomètre P₂ aura pour effet de faire varier la longueur de l'image.

L'amplitude verticale est réglable par l'amplificateur de l'oscillographe et, comme dans l'expérience précédente, le niveau de l'énergie produite est variable par l'atténuateur H.F.

Tel quel, le montage permet de faire les mesures principales et de vérifier le bon fonctionnement de n'importe quel klystron-reflex 3 cm.

Pour parfaire notre banc, et pour avoir la possibilité de se rendre compte de la fréquence absolue de travail il est nécessaire de lui adjoindre une ligne pour la mesure des longueurs d'ondes, mais elle n'est que facultative et n'intervient en rien dans le principe de la mesure.

Seule, la largeur de bande électronique, c'est-à-dire le facteur de glissement en MHz/V, ne pourra être mesuré. Il serait en effet indispensable d'avoir un ondemètre à absorption de précision, organe qui ne souffre pas de médiocrité, couplé au guide rectangulaire.

Ligne de mesure

La position du klystron et du cristal détecteur a été déterminée pour adapter correctement ces organes au guide de mesure.

Comme dans toute transmission qui se respecte, que ce soit en B.F., en H.F., ou en U.H.F., il est nécessaire, si l'on veut qu'elle s'effectue sans perte d'énergie, d'adapter l'émetteur et le récepteur à l'élément de liaison.

Pratiquement, sur guide, il est difficile

d'avoir une adaptation parfaite, et il subsiste toujours un certain pourcentage d'ondes stationnaires.

Ce défaut sera heureusement mis à profit pour mesurer la longueur d'onde.

On sait qu'un pont de Lecher est une ligne bifilaire, travaillant en ondes stationnaires, et sur laquelle il est possible de déceler les maxima de tension d'intensité et d'en déduire la longueur d'onde d'excitation.

En appliquant ce principe au guide rectangulaire, on peut, en déplaçant une sonde à l'intérieur du guide, mettre en évidence les maxima du champ électronique (fig. 11), qui se traduisent par une absorption d'énergie décelable sur l'oscillographe, et en déduire la longueur d'onde dans le guide.

Construction

La deuxième fente — de 60 mm — prévue à cet effet va nous permettre d'imaginer un système simpliste basé sur ce principe.

Dans du laiton, on fabriquera un chariot rudimentaire C (fig. 12) — pouvant coulisser sur le grand côté du guide. Cette manœuvre peut se faire sans trop de jeu, les tolérances dans les dimensions du guide étant assez serrées.

Ensuite, on percera, au centre, un trou taraudé à 3 mm, tombant exactement dans l'axe de la fente. Une vis V fortement appointée, plongera plus ou moins à l'intérieur.

Pour évaluer la course longitudinale du chariot, on fera un repère sur la face latérale, et par déplacement devant une bande de papier millimétré gradué en cm, on pourra apprécier sans trop de peine le quart de millimètre.

L'emploi d'une telle ligne est facile. Le klystron étant réglé sur un régime donné, on notera le déplacement du chariot correspondant à deux absorptions successives, qui se traduisent par une baisse du niveau à l'oscillographe.

L'acuité des réglages est d'ailleurs fonction de l'enfoncement de la vis V.

La distance lue en mm correspond à une demi-longueur d'onde dans le guide.

La longueur d'onde réelle est donnée par la formule

$$\lambda = \frac{\lambda_g}{\sqrt{1 + \left(\frac{\lambda_g}{\lambda_c}\right)^2}}$$

avec : λ_g = longueur d'onde dans le guide;
 λ_c = longueur d'onde de coupure
 = 2 fois le grand côté du guide.

Nous n'avons pas pu, au cours d'un article forcément réduit, faire mieux qu'une introduction à la manipulation des hyperfréquences, technique bien spéciale.

La réalisation ci-dessus, destinée à des essais de klystrons-reflex, aura eu tout au moins l'avantage de documenter le lecteur, sinon de le distraire...

S. BERTRAND

RETOUR SUR LE

STATOVISEUR

Haute définition

Il est vraisemblable que l'analyse à 819 lignes va être employée régulièrement pour les deux fréquences d'émission 185,25 MHz et 46 MHz.

Certains téléviseurs à déviation magnétique, établis pour 441 lignes, s'accommoderont assez mal de cette modification du standard, soit que la base de temps lignes, blocking en particulier, ne puisse pas monter à la nouvelle fréquence de balayage (20.000 Hz environ), soit que le bobinage lignes du bloc de déviation présente trop de capacité répartie. L'adaptation sera toujours possible, mais parfois assez onéreuse.

Les téléviseurs utilisant des tubes à déviation statique, et, en particulier, le « Statoviseur », ne nécessiteront pas de modifications compliquées ou coûteuses. La base de temps lignes à multivibrateur du « Statoviseur » monte très facilement à 20.000 Hz; il suffit d'agir sur le potentiomètre P₂ (voir schéma page 65, n° 12 de la revue). Si, le potentiomètre au minimum, la fréquence se révèle insuffisante, ce dont on se rendra compte visuellement sur l'écran du tube (pendant une émission), on remplacera la résistance de garde de 1 M Ω , en série avec P₂, par une résistance de 500.000 Ω ou moins. Il sera sans doute nécessaire d'agir ensuite sur le réglage d'amplitude (potentiomètre P₃) et, par suite, sur celui de linéarité horizontale (condensateur ajustable Ca). C'est tout. On ne peut rêver rien de plus simple... On pourra constater une réduction de luminosité à laquelle il sera facile de remédier par le réglage de P₁₁. Quant à la concentration, les lignes de balayage étant à peu près invisibles sur un tube de ce diamètre, il sera bon, pour la régler de façon précise, d'employer une loupe.

Alimentations

La maquette du « Statoviseur », afin d'éviter tout tâtonnement ou mise au point des circuits d'alimentation anodique et de chauffage, a été établie avec le schéma habituel à transformateur et valve bipolaire. Depuis, nous avons pu réaliser une certaine économie sur l'alimentation par

l'emploi de circuits appropriés. Ce n'est pas une innovation, plusieurs constructeurs français et étrangers, et non des moindres, réduisent le prix de revient (et le poids!..) de leurs appareils par l'emploi du chauffage en série des filaments et des multiplicateurs de tension anodique.

Chauffage

Il est parfois délicat de réaliser le chauffage en série des filaments. Quoiqu'il en soit, il sera avantageux, pour le chauffage de certains tubes, afin d'éviter l'emploi de résistances-shunt d'équilibrage, de conserver un transformateur de chauffage ayant un seul secondaire de 6,3 volts. La présence de ce transformateur est utile pour deux autres raisons : la première est de neutraliser, par ses fuites magnétiques (s'il est convenablement branché), les fuites magnétiques du transformateur d'alimentation Très Haute Tension qui, sans cela, par leur action sur le flux cathodique du tube, amèneraient une déformation de l'image. Nous examinerons la seconde raison plus loin.

On peut adopter plusieurs solutions pour le chauffage des filaments. Avec les tubes M.F. indiqués dans notre article (6AU6 image, 6BA6 son) qui consomment 0,3 A, nous conseillons d'employer en multivibrateurs et amplificateurs de synchronisation, soit des 6E8, soit des 6SL7, ce qui permettra de monter ces tubes en série. Avec des ECH42 consommant 0,23 A, ou des ECF1 à 0,2 A, il faudrait shunter leurs filaments par des résistances absorbant 0,07 A ou 0,1 A sous 6,3 volts.

On peut aussi, pour réduire la consommation générale, remplacer les 6AU6 par des 12AU6 et les 6BA6 par des 12BA6; ces tubes ne consommant que 0,15 A, on devra, pour pouvoir les monter en série, utiliser pour les multivibrateurs, des 12SL7, de remplacement assez difficile, des 12E8 (Visseaux), des 12AT7 (série Noval), des UCH42 avec, en shunt, des résistances consommant 0,05 A sous 14 volts, ou, enfin, remplacer ces lampes doubles par deux 12 AT6 chacune (diodes inutilisées et reliées à la cathode).

Les découplages H.F. par condensateurs de 500 à 2.000 micofarads, non inductifs,

sont à faire à l'entrée et à la sortie filament de chaque tube amplificateur ou détecteur. Ainsi qu'il est de règle sur les récepteurs tous-courants, il faudra adopter un ordre bien défini dans le branchement des filaments, afin d'éviter tout ronflement sur le son et toute distorsion dans l'image.

Les filaments du tube cathodique, de la lampe vidéo, des amplificatrices de balayage et, dans un cas, de la détectrice image (6AL5), seront chauffés par un transformateur donnant 6,3 volts — 2,5 ampères au secondaire.

Le schéma 1 donne le branchement avec lampes 6,3 V — 0,3 A et le schéma 2 avec lampes 12,5 V — 0,15 A.

Il pourrait être nécessaire d'intercaler, entre chacun des filaments des lampes en série, des bobines d'arrêt dont l'effet sera de stabiliser l'amplificateur H.F. Pour les caractéristiques de ces bobines, on pourra se reporter à de précédentes descriptions de TÉLÉVISION.

Le montage des filaments en série peut réserver quelques surprises aux réalisateurs novices. Pour ceux-ci, nous conseillons une autre disposition : tous les filaments chauffés en parallèle par un transformateur donnant 6,3 V — 5,2 A (5,6 A pour récepteur son avec B.F.).

Tension anodique

La tension anodique du « Statoviseur » doit être assez élevée; ce sont les bases de temps qui sont responsables de cet état de choses, une linéarité acceptable ne peut être obtenue, avec le tube Mazda C127 SW1, qu'avec, au minimum, 400 volts aux génératrices et amplificatrices de balayage.

On peut obtenir cette tension avec un quadrupleur à redresseurs secs à partir du secteur 115 volts, ou plus simplement avec un doubleur en utilisant le primaire du transformateur de chauffage en autotransformateur donnant 220 volts. Nous avons fait une étude pratique assez complète sur ce montage qui, sans être révolutionnaire, est assez intéressant.

Le primaire du transformateur de chauffage, ainsi que son circuit magnétique, doivent être prévus pour cette utilisation particulière; le primaire devra pouvoir

débit de façon continue et sans échauffement anormal, les 100 à 130 mA exigés par les circuits anodiques (fig. 3), du récepteur sans ou avec B.F. son.

Nous avons fait nos essais avec deux redresseurs montés en série; le condensateur d'entrée C_1 avait une capacité de 50 microfarads, tension d'essai 400 volts, le condensateur de filtrage C_2 était un 32 microfarads, tension d'essai 550 volts; avec un débit de 100 milliampères, la tension redressée atteignait 440 volts.

Pour un débit plus important, il faudrait porter la valeur de C_1 à 100, 150 ou même 200 microfarads, suivant la tension sériée. Si une tension plus élevée était nécessaire, par exemple pour la tension anodique des bases de temps destinées à balayer un tube de plus grand diamètre et de faible sensibilité, il serait possible d'appliquer aux redresseurs une tension de 230 ou même 240 volts (maximum). Dans ce cas, la tension redressée pouvant atteindre environ 500 volts, les condensateurs de filtrage devront être essayés à 600 volts.

Tubes divers

Plusieurs raisons peuvent justifier l'emploi d'autres tubes. S'il s'agit d'utiliser un tube qui possède déjà le réalisateur, le 5BP1 américain donnera approximativement les mêmes résultats que le C127SW1, son diamètre de 5 pouces est identique.

Le OE441T donnera des images légèrement plus petites, sa plus grande sensibilité nécessitera une réduction des amplitudes de balayage. Il faudra également réduire la très haute tension à 2.000 volts environ en augmentant la valeur de la résistance de filtrage.

Le OE441PAT à post-accélération nécessitera une T.H.T. de l'ordre de 4.000 volts qu'on obtiendra facilement en remplaçant les condensateurs doubleurs par des 0,25 ou même 0,5 microfarads à bain d'huile essayés à 6.000 volts, les autres condensateurs T.H.T., également à bain d'huile, devront être essayés à 12.000 ou 15.000 volts.

Les valeurs des potentiomètres et résistances du diviseur de tension d'alimentation des diverses électrodes seront différentes (se renseigner auprès du fabricant du tube).

Le D.G. 16/1 Philips, n'ayant qu'une assez faible sensibilité de déviation, nécessitera une augmentation de la tension anodique des bases de temps, il faudra atteindre environ 480 volts.

Par contre, le OE418T ne nécessitera aucune modification des circuits, il faudra seulement le faire travailler avec une T. H. T. assez réduite de l'ordre de 2.200 volts au plus.

Le OE418PAT à post-accélération nécessite une très haute tension d'au moins 4.000 volts, pouvant atteindre 5.000; se reporter à ce que nous avons dit au sujet du OE411PAT.

Les tubes 7EP4 et 7GP4, de 17,5 cm de diamètre, ne nécessitent pas d'adaptation particulière; toutefois, on pourra avantageusement porter la T.H.T., pour le second, à 3.000 volts. C'est très facile

en employant comme condensateurs doubleurs des 0,1 μ F essayés à 6.000 volts.

Enfin deux autres tubes statiques de fabrication américaine sont très intéressants et peuvent être adaptés pour le « Statoviseur » moyennant quelques modifications dans les alimentations. Ce sont le 7JP4 de 18 cm et le 10HP4 de 25 cm de diamètre d'écran. Le 7JP4, en particulier, peut supporter une T.H.T. atteignant 6.000 volts, ce qui lui donne une brillance et une finesse absolument comparables à celles des tubes à déviation magnétique.

Le schéma indique les valeurs à adopter pour les éléments du diviseur de tension des électrodes. Pour obtenir la T.H.T. nécessaire, on pourra utiliser une alimentation par oscillateur H.F., ce qui nécessitera une augmentation du débit général de l'alimentation anodique atteignant environ 40 mA et l'emploi, dans le cas du doubleur de tension H.T., de cellules pouvant débiter 200 mA.

Une solution plus simple consiste à utiliser un transformateur donnant environ 2.000 V de H.T. et 2,5 V—1,7 5 A, pour chauffage de valve, transformateur que l'on trouvera facilement et qui peut être employé avec une seule valve pour l'alimentation des tubes ne nécessitant pas plus de 2.400 V de T.H.T.

Il faudra faire établir un petit transformateur imprégné à fort isolement ayant les caractéristiques suivantes : primaire 2,5 V; deux secondaires donnant chacun 6,3 V—0,1 A pour chauffage de deux valves EY51 ou 90V9 doubleuses de tension.

Les deux condensateurs doubleurs seront des 0,2 microfarads à bain d'huile essayés à 10.000 volts. Quant aux autres condensateurs T.H.T., ils devront être prévus pour une tension de service d'environ 9.000 volts.

Le schéma de cette alimentation T.H.T. sera identique, aux valeurs près, à celle donnée page 65 du n° 12 de *TELEVISION*. Toutefois, on remarquera que le réglage de luminosité, par polarisation de cathode du tube 7JP4, est indépendant; on utilise un système potentiométrique connecté à la tension anodique générale (fig. 4).

L'emploi des tubes 7JP4 ou 10HP4 nécessite, pour les bases de temps, une tension anodique d'au moins 500 volts.

Tubes magnétiques

Tous les tubes examinés jusqu'à présent sont du type à déviation et concentration électrostatiques; le « Statoviseur » étant essentiellement un récepteur d'amateur, il est vraisemblable que le démon (ou l'ange?) de la recherche et du bricolage tourmentera son réalisateur qui aimerait transformer son appareil pour l'emploi d'un tube magnétique.

La transformation est alors assez complexe, mais c'est un travail très intéressant et instructif. La solution la plus économique consiste à employer un tube de 18 cm tel le 18MA4 qui présente certains avantages : faible puissance de balayage; très haute tension peu élevée, grande luminosité et finesse d'image.

Détaillons les deux premiers avantages la faible puissance de balayage lignes permet d'utiliser pour celui-ci une lampe 6V6 (ou 6L6), au lieu des EL39 ou EL38 habituelles, d'où économie sur la lampe elle-même et sur l'alimentation. La T.H.T. est de l'ordre de 3.500 à 4.000 volts seulement.

Alimentation T.H.T.

Cette tension peut être obtenue sans grandes modifications et sans achat de matériel avec les pièces existant dans le « Statoviseur » On supprimera bien entendu la chaîne de résistances et les potentiomètres du diviseur T.H.T.

Les condensateurs du doubleur de 50.000 cm seront supprimés et remplacés par des 0,2 microfarads, essayés à 6.000 volts au moins, et que l'on peut obtenir en montant en parallèle deux par deux les 0,1 microfarads existant déjà dans l'alimentation T.H.T. et les 0,1 μ F. CV_1 et CV_2 de liaison aux plaques de déviation verticales du tube statique. Une résistance de filtrage et de protection d'environ 25.000 ohms sera intercalée entre la sortie du doubleur T.H.T. et l'anode du tube.

Dans ces conditions, la T.H.T., avec le débit normal d'environ 100 microampères, atteindra au moins 4.000 volts, tension mesurée. Noter que cette tension, obtenue à partir d'un transformateur 50 Hz, est assez dangereuse, et prendre toutes les précautions utiles.

L'isolement des conducteurs des circuits T.H.T. sera particulièrement soigné, on emploiera, par exemple, des fils isolés gainés de deux souplis enfilés l'un sur l'autre.

Puisque nous en sommes aux modifications des circuits d'alimentation, examinons le cas de l'alimentation anodique. Le débit du transformateur indiqué pour la réalisation du « Statoviseur » est insuffisant pour l'utilisation d'un tube magnétique.

Il en est de même pour les cellules redresseuses indiquées au paragraphe 2 du présent article. La solution la plus simple et la plus économique consiste à conserver l'alimentation H.T. existante pour les bases de temps et établir une alimentation distincte pour les récepteurs images et son.

Celle-ci sera obtenue par un redresseur sec monté en doubleur de tension. Si le récepteur son comporte lampes B.F. et haut-parleur, on emploiera une tension qui pourra atteindre 250 volts; l'excitation du haut-parleur 3.000 à 6.000 ohms se fera en parallèle (avec 3.000 Ω conserver en série une résistance de 3.000 Ω).

Il serait possible d'utiliser un haut-parleur à aimant permanent, à condition que son champ de fuite soit modéré (cas des modèles inversés), les tubes magnétiques étant beaucoup moins sensibles aux champs extérieurs que les statiques.

Dans le « Statoviseur », il était indispensable d'utiliser soit un haut-parleur à excitation, soit un aimant permanent spécialement blindé.

Balayage

Les bobinages employés pour la déviation et pour la concentration du faisceau peuvent être réalisés suivant les indications données dans les précédents numéros de *TÉLÉVISION*, nous conseillons tout particulièrement d'établir un bloc convenant pour la haute définition (balayage lignes pouvant atteindre 20.000 Hz). Réalisations : haute impédance n° 1 de la revue, basse impédance n° 9.

On peut tout aussi bien adopter des bobinages du commerce. La bobine de concentration sera du type série (ou mixte). La résistance de la bobine série sera assez élevée, il faut, en effet, tenir compte qu'elle sera traversée par un courant d'intensité relativement faible, la 6V6 lignes consommant moins que les lampes habituellement employées à cet usage.

Le schéma complet des bases de temps et des circuits de balayage est donné figure 5.

On notera que les valeurs des circuits des multivibrateurs, en particulier des résistances et potentiomètres ont été modifiées. L'amplificatrice images sera par exemple une EL41, on peut également, si on la possède, utiliser une EL3 ou une 6M6.

La puissance nécessaire au balayage images étant également faible, on pourra monter ces lampes en triodes en réunissant la grille-écran à la plaque. Il serait peut-être possible d'utiliser une 6C5 ou lampe équivalente. Il ne faudra pas, pour l'amplificatrice images, dépasser une tension anodique de 250 volts, et 300 volts pour l'amplificatrice lignes.

Il sera donc nécessaire d'intercaler deux résistances bobinées R_i et R_e ajustables dans l'alimentation H.T.; par contre, les multivibrateurs, afin d'obtenir des dents de scie d'amplitude suffisante sans distorsion seront alimentés sous la pleine tension disponible, environ 340 volts.

La valve d'amortissement pourra être une 6X4 chauffée, dans le cas d'alimentation H.T. par transformateur, par l'enroulement de chauffage de la valve; elle sera sous-alimentée, mais n'en remplira pas moins bien son office; il faudra, ainsi que la 6V6, la monter sur un support en stéatite ou trolitul. On peut aussi employer un transformateur spécial d'isolement à primaire 6,3 V (isolement du secondaire 750 V) qui permet, selon les caractéristiques de son secondaire, d'utiliser des valves d'amortissement d'autres types : 25T3, EZ40, etc.

Récepteur images

Il n'y a aucune modification à lui apporter, pas plus qu'au récepteur; il pourra y avoir intérêt à élargir légèrement la bande passante si l'on a précédemment adopté un réglage à bande étroite en rapport avec la finesse réduite du tube.

On fera ce réglage pendant une émission de mires de finesse en dévissant très légèrement les noyaux de L_2 et L_3 et on observera l'effet sur l'écran du tube, la concentration ayant été réglée au point optimum.

Une loupe sera utile pour cette mise au point. Une retouche du potentiomètre P_1 de sensibilité H.F. (contraste) sera nécessaire.

Séparation

Rien non plus à changer, sinon à rectifier une erreur de valeur de résistance dans le schéma de la page 65 du n° 12 de *TÉLÉVISION*.

La résistance dans la plaque du premier élément (à gauche) de la ECF1 ou ECH42 marquée 50.000 ohms doit être de 1.000 ohms au moins et 5.000 ohms au plus, une valeur de 2.000 ohms convient parfaitement (1/4 de watt).

Format de l'image

La notice concernant le tube 18MA4 indique comme grandeur d'image 105×140 mm, ces dimensions correspondent à un format parfaitement rectangulaire.

Il est possible d'obtenir une image très sensiblement agrandie en augmentant l'amplitude du balayage lignes, jusqu'à atteindre, à quelques millimètres près, le diamètre de l'écran du tube.

On arrive ainsi à un format d'environ 126×178 mm (voir *Télévision et Géométrie*, par A.V.J. Martin, *TÉLÉVISION*, n° 3, page 64).

Il existe un autre moyen d'agrandir l'image, il consiste à employer une loupe d'au moins 220 mm de diamètre, une lentille plan convexe du type employé dans les condensateurs de lumière des agrandisseurs photographiques convient parfaitement, mais est assez coûteuse.

Signalons que le C127SW1 peut aussi être muni d'une loupe, un diamètre de 180 mm est alors suffisant. Le grossissement peut atteindre une fois et demi.

Luminosité

La notice du tube 18MA4 précise que la cathode de ce tube doit être reliée à une des extrémités du filament. Cela entraîne deux conséquences :

1° La modulation ne peut se faire facilement que par le Wehnelt; cela ne changera rien au montage employé dans le « Statoviseur »;

2° Le circuit de chauffage du tube doit être séparé de celui des autres lampes.

Il est assez facile de réaliser un petit transformateur de rapport 1/1, isolement des enroulements environ 300 volts, débit du secondaire 0,6 ampère, le primaire étant connecté en parallèle sur le circuit de chauffage général.

Nous avons toutefois préféré une solution différente. La tension anodique des bases de temps n'ayant pas besoin d'être aussi élevée que pour le balayage d'un tube statique, nous avons intercalé dans le négatif, une résistance de 600 ohms — 6 watts bobinée, shuntée par un condensateur chimique de 50 microfarads, 150 V. Nous disposons ainsi d'une tension négative, par rapport au châssis, pouvant atteindre 60 volts.

La résistance de fuite du Wehnelt sera distincte du diviseur de tension attaquant la séparatrice et sera connectée au

curseur d'un potentiomètre P_{11} de 50.000 ohms, relié d'une part à la masse par une résistance de garde de 5.000 ohms et d'autre part au — 60 volts. On emploiera le potentiomètre « lumière » du schéma original du « Statoviseur » (fig. 6).

Autres tubes

Des tubes de plus grand diamètre peuvent être employés. L'ébénisterie utilisée dont les dimensions sont : longueur 530, hauteur 380, profondeur 460, admet, au maximum, un tube de 26 cm de diamètre.

Cela nous permet de remplacer le C127 d'origine par des tubes de 23 cm environ : 23MA4, MW22-14 ou 22-16, ou de 25 cm : 26MG4 et MR4, MT125 et RI250. Ces derniers tubes sont à fond plat et permettent ainsi, sans déformation, d'obtenir une image presque aussi grande qu'un tube de 31 cm à fond bombé.

Toutefois, l'adaptation de ces tubes est sensiblement plus coûteuse et beaucoup plus complexe que celle d'un 18 cm.

Pour la T.H.T., on peut, pour les 23 cm, adopter la solution indiquée pour le tube 7JP4 (doubleur de tension à valves EY51), la tension obtenue serait toutefois insuffisante pour les 25 cm, et il faudrait employer soit les alimentations T.H.T. à retour de lignes, soit un oscillateur H.F. De plus, le balayage lignes demandera une lampe de puissance importante 4Y25-807, EL39, 5P29 ou EL38. L'alimentation H.T. devra être modifiée en conséquence.

Enfin, il faudrait élargir sensiblement la bande passante du récepteur images, de façon à atteindre 3,5 MHz; il en résulterait une perte de sensibilité que l'on pourrait compenser soit en ajoutant un étage H.F. (assez délicat), soit en remplaçant les 6AU6 par des tubes à plus forte pente.

De plus, il y aurait intérêt, avec de grands tubes cathodiques, pour obtenir une image parfaite, et en particulier, un entre-laçage sans défaut, à remplacer le multivibrateur images par un relaxateur blocking. En fait, cela reviendrait presque à faire un autre téléviseur!

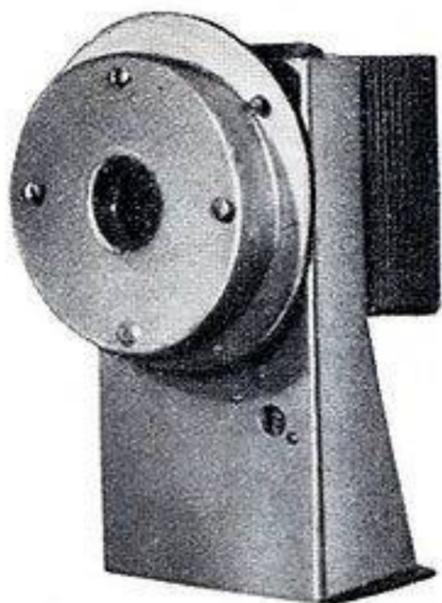
Conclusion

Le constructeur amateur qui a réalisé et mis au point le « Statoviseur » a acquis, en télévision, des connaissances pratiques qui lui permettent d'aborder sans trop de difficultés des réalisations un peu plus complexes.

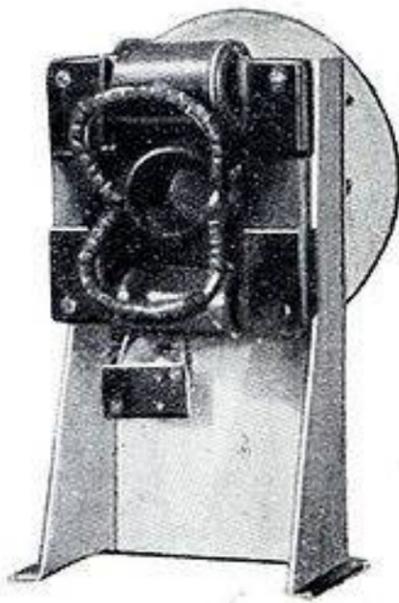
Parmi ces réalisations, la plus simple et la moins coûteuse, tout en étant intéressante au point de vue du format et de la qualité de l'image, est l'adaptation d'un tube magnétique de 18 cm.

Enfin, signalons une erreur dans le schéma de l'alimentation du « Statoviseur » (*TÉLÉVISION* n° 12, page 65) : la valve d'alimentation est une 5Y3GB, ou 5Y4S, ou 5Z4, pour les débits ne dépassant pas 100mA, et GZ32, et non GZ40, pour un débit atteignant ou dépassant 120 mA (récepteur avec B.F. et haut-parleur).

R. CUIIN



CONSTRUCTION D'UN BLOC DÉVIATION CONCENTRATION



Déviaton images

Réalisation des bobines images

Les tôles proviendront d'un transformateur d'alimentation hors d'usage. Il faudra les tailler suivant les cotes de la figure 1. Il en faut une bonne cinquantaine de chaque dimension.

Les supports de bobinages seront des tubes de bakélite, provenant par exemple de vieux condensateurs de filtrage. Leur longueur sera de 50 mm, leur diamètre intérieur atteindra 20 mm.

Sur chacune de ces carcasses on bobinera, à la bobineuse (ou on le fera faire si on ne possède pas de machine), 6.000 spires jointives de fil 10/100 émail isolées entre chaque couche. La dernière sera recouverte d'un papier huilé assurant un fini irréprochable et une bonne protection mécanique.

Montage des bobines images

On empilera une épaisseur d'environ 15 mm de tôles des types A et B de la figure 1, en les alternant. On s'arrangera pour commencer et finir par une tôle du modèle A. Sur ces tôles on enfilera, à frottement doux, le bobinage images. L'extrémité des tôles présentera la forme de la figure 2. Il n'est représenté que peu de tôles afin de faciliter la compréhension au dessin. Dans les espaces libres des extrémités, on introduira des tôles du type A. On obtiendra un circuit carré conforme à la figure 3 a. Les loges vides des bras verticaux seront comblées à l'aide de tôles du type B.

Il faudra maintenant découper quatre pièces de bakélite d'une épaisseur de 3 mm, aux cotes de la figure 4.

On les boulonnera de part et d'autre du bloc de tôles à l'aide de tiges filtrées de 4 mm, les bobines images se logeant dans les espaces a et b de la figure 4. L'ensemble de déviaton images est alors terminé.

Déviaton lignes

Réalisation des bobines lignes

Il est nécessaire de réaliser, en bois dur, une forme sur laquelle on fera les bobines

La description qui va suivre permet à tout radio-électricien de construire lui-même son bloc de déviaton.

Les balayages lignes et images sont assurés en haute impédance. La bobine de concentration doit être placée entre plus et moins haute tension, en série avec une résistance variable. Le tout est fixé sur un support en aluminium pour faciliter le montage.

lignes. Cette forme est composée de trois pièces représentées sur la figure 5, deux du modèle A, une du modèle B. La pièce la plus réduite sera placée entre les deux autres de façon à former une sorte de bobine à gorge. Une tige filetée maintiendra l'ensemble. La pièce centrale aura une épaisseur de 8 mm (voir figure 6). Dans cette forme on bobinera 350 spires de fil 25/100 émail. On passera un fil (normalement destiné aux travaux de couture!) dans chaque fente prévue à cet effet, et on le refermera sur le bobinage (voir figure 7). On pourra alors démonter la forme de bois et retirer, avec précaution, le bobinage. On en réalisera deux de la même façon (voir figure 8). Puis ils seront soigneusement imprégnés à la paraffine.

Enfin, on les formera sur le tube de télévision avec lequel on doit employer l'ensemble (voir figure 9). On doit obtenir à peu près le profil de la figure 10. Les bobines seront replongées dans la paraffine, leur forme étant définitivement acquise. On enroulera, autour des dites bobines, de la ganse analogue à celle qui est utilisée pour les inducteurs de moteurs électriques et on les enduira à la gomme laque. Leur aspect doit être tout à fait industriel.

Montage des bobines lignes

Il faudra maintenant placer les bobines dans le bloc, puis introduire un tube de bakélite, de 37 mm de diamètre extérieur et 40 mm de longueur, au centre O de la figure 4. Si on ne peut en trouver répondant aux cotes indiquées, on en prendra un d'un diamètre un peu plus grand, on le coupera suivant une génératrice sur une largeur plus ou moins grande de façon à l'amener à 36 mm de diamètre extérieur.

Les bords du tube étant rapprochés, on enroulera dessus du fil à coudre, et on badigeonnera le tout avec de la gomme laque. Enfin, on fixera les bobines lignes sur le tube de bakélite avec de la ficelle fine et solide comme il est indiqué sur la figure 11.

Montage du bloc

Il faut réaliser la pièce de la figure 12 en aluminium de 10/10. Sur celle-ci, on fixera le bloc de déviaton, à l'aide de quatre tiges filetées de 4 mm.

Bobine de concentration

On devra faire une bobine en carton bakélisé de 110 mm de diamètre et 24 mm d'épaisseur. Elle est représentée figure 13. On voit qu'elle présente des échancrures qui serviront au passage des tiges de fixation. On bobinera sur cette carcasse 20.000 spires de fil 9/100 émail. La résistance de l'enroulement sera voisine de 10.000 ohms.

Il reste à faire le blindage de la bobine. Pour cela, il faudra tailler dans de la tôle douce de 12/10 deux flasques conformes à la figure 14. Puis on donnera, à un fer plat de 3 mm d'épaisseur et 25 mm de largeur, l'aspect de la figure 15. Cette opération se fera en ouvrant largement les mâchoires d'un étau, le fer plat étant placé perpendiculairement sur celles-ci et martelé comme l'indique la figure 16. Enfin, on se procurera un morceau de tube de fer répondant aux cotes de la figure 17. Ce tube sera soudé à la flasque de 110 mm, ainsi que l'anneau de fer plat, selon la figure 18. On placera la bobine à l'intérieur, et la flasque de 150 mm sera fixée sur le tout conformément aux figures 19 et 20. Si tout est bien réalisé, un entrefer d'un peu plus de 3 mm apparaîtra à l'intérieur du blindage de la bobine, qui sera placée sur la pièce d'aluminium servant de support à l'ensemble.

Il ne reste plus qu'à placer une barrette relais pour la connexion des fils. Le branchement est indiqué sur la figure 21. On

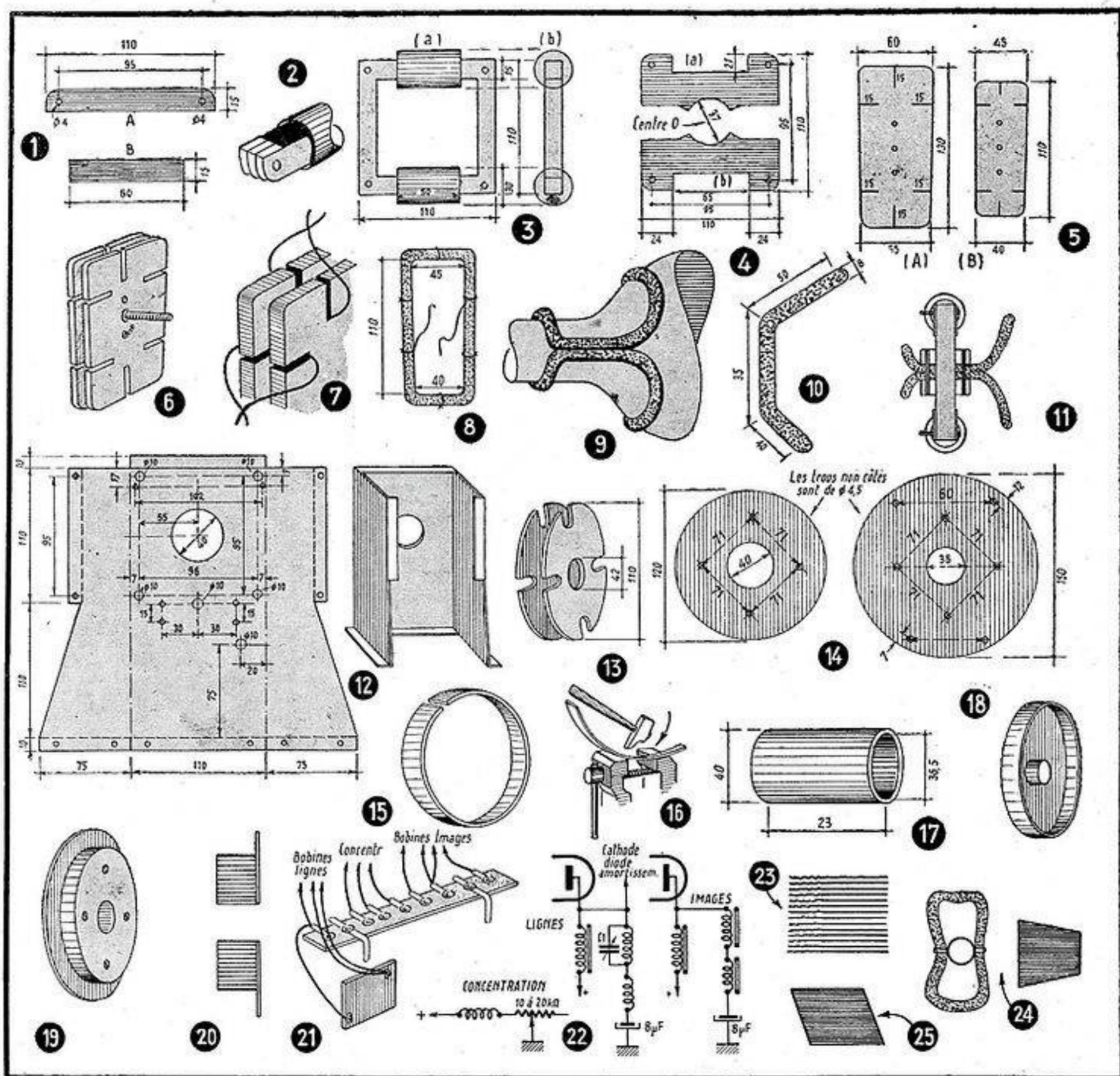


fig. 1 - Dimensions des côtes des bobines images. — fig. 2. - Disposition des tôles dans le noyau. — fig. 3 - Montage de l'ensemble de déviation verticale. — fig. 4 - Découpage des joues. — fig. 5 - Forme et joues pour exécuter les bobines de lignes. — fig. 6 - Assemblage du moule à bobiner. — fig. 7 - Attache des fils. — fig. 8 - Bobine terminée. — fig. 9 - Bobines lignes montées sur le tube. — fig. 10 - Cambrure des bobines. — fig. 11 - Assemblage des bobines lignes et images. — fig. 12 - Bâti-support. — fig. 13 - Bobine de concentration. — fig. 14 - Flasques métalliques. — fig. 15 - Tôle annulaire. — fig. 16 - Cambrure de la tôle annulaire. — fig. 17 - Tube central. — fig. 18 - Assemblage du blindage. — fig. 19 - Coquille complète. — fig. 20 - Coupe du blindage. — fig. 21 - Montage des cosses. — fig. 22 - Schéma d'utilisation. — fig. 23 - Ondulation des débuts de lignes. — fig. 24 - Distorsion en trapèze. — fig. 25 - Distorsion en parallélogramme.

relève la présence d'un ajustable céramique de 50 cm aux bornes d'une bobine lignes; il est fixé sur une petite plaquette de bakélite.

Essai

On pourra brancher l'ensemble pour l'essayer; le montage classique, est indiqué figure 22.

Si le balayage ne s'effectue pas dans des conditions normales d'amplitude, c'est

qu'un enroulement est à inverser par rapport à l'autre, ceci aussi bien en images qu'en lignes. La flasque la plus rapprochée de la bobine de concentration est à environ 15 mm du support. C, de la figure 22 est à régler de façon à supprimer l'effet de la figure 23. Si l'image est plus haute d'un côté que de l'autre, on introduira une cale entre les bobines lignes d'un côté ou de l'autre selon l'effet à obtenir (fig. 24), mais sa valeur n'excèdera pas quelques millimètres. Le défaut de la figure 25 est

éliminé en déplaçant les bobines images sur leur noyau.

Pour terminer, on passera à la gomme laque le tube central de bakélite, le cordnet servant à la fixation des bobines lignes, et ces dernières là où elles sont fixées.

Bien réalisé, cet ensemble donne toute satisfaction et peut rivaliser avec les blocs du commerce.

B. MACHARD

Cette fois-ci, le dialogue de nos deux amis sera d'une longueur inusitée. Le sujet débattu mérite, en effet, qu'on lui consacre une attention soutenue. Il s'agit de la séparation des signaux de synchronisation qui, extraits du signal général de vidéo-fréquence, doivent, en outre, être triés en tops des lignes et en tops d'images.

Plusieurs montages sont utilisés tant pour la séparation que pour le triage. Curiosus et Ignotus en examineront les principes et compareront leurs qualités. Chemin faisant, ils auront à analyser le comportement des tensions de forme rectangulaire dans le circuit composé d'une résistance et d'un condensateur.



QUINZIÈME CAUSERIE

SÉPARATION ET TRIAGE

Nivellement par le bas

IGNOTUS. — Je crois que, maintenant, je sais tout.

CURIOSUS. — Tout ? Que signifie cette affirmation pleine de modestie ?

IG. — Je veux dire que je connais maintenant tous les étages d'un téléviseur, du préamplificateur H.F. au dernier étage V.F. relié au tube cathodique. Et comme, au surplus, je n'ai rien oublié de la composition des bases de temps, j'ai l'agréable impression de connaître enfin l'ensemble de cette technique complexe que...

CUR. — Détrompez-vous, mon pauvre Ignotus. Il vous reste encore bien des choses à apprendre. Ne serait-ce, par exemple, que la façon de synchroniser ces bases de temps que vous évoquez fort à propos.

IG. — Je me souviens, en effet, que les tops de fins de lignes et de fins d'images servent à synchroniser les deux bases de temps du récepteur avec celles de l'émetteur. Mais ne suffit-il pas, pour ce faire, d'appliquer à ces bases de temps le signal vidéo complet ?

CUR. — Vous provoquerez ainsi les pires catastrophes. Le mélange des signaux d'images avec les tops de fins de lignes et les tops des fins d'images déclenchera chacune des bases à des instants les moins appropriés. Dans ce domaine, où le temps est compté en fractions de microseconde, tout doit être net et clair. Chaque base doit recevoir les tops qui lui sont destinés à l'exclusion de tout autre signal. Car le déclenchement de chaque décharge s'opère souvent sous l'action des moindres fluctuations de tension sur la grille du tube servant à cette décharge.

IG. — Je vois où vous voulez en venir : à la nécessité de séparer les signaux de synchronisation des tensions traduisant les luminosités de l'image. D'ailleurs, lorsque nous avons essayé de dresser le schéma général d'un téléviseur, vous y avez bien prévu à cette fin un étage « séparateur ».

CUR. — J'espère, d'ailleurs, que vous devinerez sans peine le principe permettant d'opérer la séparation.

IG. — Je suppose qu'il s'agit d'une sorte de commutateur électronique qui, aux instants propices, dirige les signaux sur les bases de temps correspon-

dantes. Par exemple, à la fin de chaque ligne, la tension est appliquée à la base « lignes » et...

CUR. — Non, Ignotus, votre commutateur serait d'autant plus difficile à concevoir que, pour fonctionner correctement, il devrait être synchronisé lui-même. Vous vous enfermez donc dans un cercle vicieux avec votre projet... Ne voyez-vous pas un autre moyen de séparation des signaux d'image et des tops, moyen basé sur la différence fondamentale existant entre ces deux sortes de signaux ?

IG. — Cette différence est représentée, évidemment, par leurs amplitudes...

CUR. — Voilà le grand mot lâché. Maintenant, vous êtes sur la bonne voie. Continuez.

IG. — Les tops de synchronisme occupent entre 0 et 30 % de l'amplitude maximum possible du signal vidéo. Tout ce qui est au-dessus, c'est-à-dire compris entre 30 et 100 %, représente toute la gamme des luminosités allant du noir au blanc. Par conséquent, il n'y a qu'à couper toutes les tensions dépassant 30 % pour qu'il ne reste plus que les tops.

CUR. — Bien raisonné, Ignotus ! Il faut, avec une sorte de couteau, couper dans la tension vidéo tout ce qui dépasse les 30 % réservés aux tops. On appelle cette ablation de la partie supérieure d'une tension « écrêtage ».

IG. — Et comment opère-t-on cette sorte de nivellement par le bas ?

Les limites de la patience

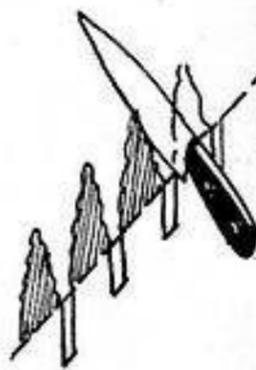
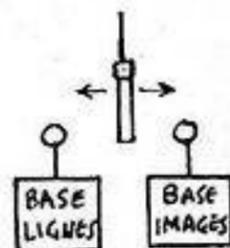
CUR. — En appliquant les signaux à un tube qui veut bien fonctionner jusqu'à un certain niveau, mais qui se refuse à dépasser cette limite.

IG. — C'est comme mon oncle Jules qui, lorsque j'étais gosse, supportait parfaitement que je joue de la trompette, mais s'est fâché tout rouge le jour où j'ai tenté d'exercer mes talents sur un tambour... Mais quel genre de tube manifeste ainsi ses limites de patience ?

CUR. — D'habitude, on se sert de pentodes. Mais une profusion de grilles n'est guère obligatoire, et, dans certains montages économiques, une simple diode fait tant bien que mal l'affaire.

IG. — Et où place-t-on cet étage séparateur ?

CUR. — Théoriquement, on pourrait lui appliquer



la tension du signal avant la détection car, tout en écrêtant, il détecterait en même temps. Mais le fonctionnement serait incertain. En fait, on a intérêt à l'alimenter par des signaux d'amplitude aussi élevée que possible. Aussi les prélève-t-on en fin de la chaîne de l'amplification, donc à la sortie du dernier étage V.F., ou, dans les rares montages dépourvus d'amplificateur V.F., à la sortie de la détectrice.

IC. — On peut donc admettre que le signal utilisé dans le séparateur peut être aussi bien de polarité positive que négative, selon que la tension vidéo est respectivement appliquée au wehnelt ou à la cathode du tube cathodique.

CUR. — Nous aurons, en effet, à envisager les deux cas.

IC. — Admettons, si vous voulez bien, que le signal soit de polarité positive, c'est-à-dire que les tops de synchronisme s'appuient sur le potentiel de zéro volt et que tout le reste du signal monte dans le domaine des tensions positives. Comment l'écrêtez-vous à l'aide d'une diode ?

CUR. — Il existe plusieurs montages utilisés à cette fin. Les plus simples comportent une diode polarisée en dérivation sur la tension vidéo. Ainsi,

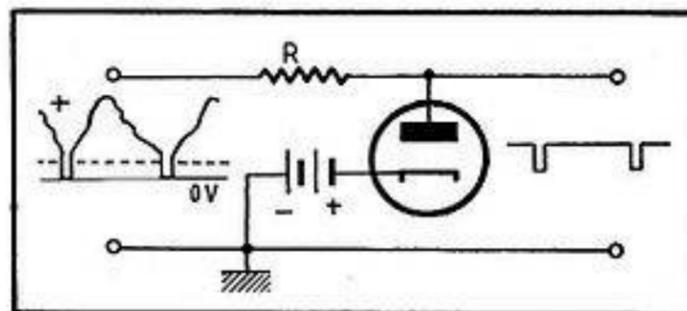


Fig. 1. — Séparateur à diode en parallèle pour signaux positifs.

dans le cas d'une tension à polarité positive, la cathode de la diode est rendue légèrement positive par rapport à son anode. De la sorte, tant qu'on n'applique pas à l'anode des tensions supérieures à cette tension de polarisation, aucun courant n'y circule. Mais que le potentiel de l'anode devienne positif par rapport à celui de la cathode, et voilà qu'un courant s'établit. Une diode rendue ainsi

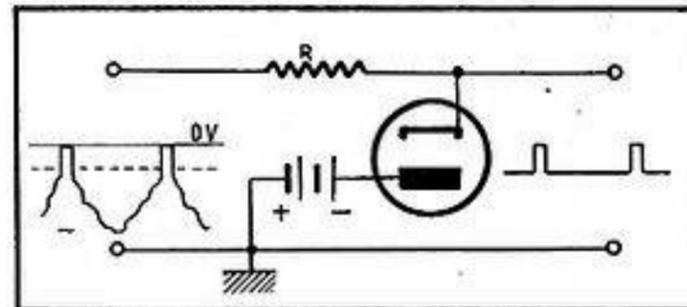


Fig. 2. — Même montage que figure 1 mais pour signaux négatifs.

conductrice équivaut à un véritable court-circuit et ne transmet donc pas vers la sortie des tensions supérieures à celles qui donnent naissance à son courant.

IC. — Je crois comprendre que la tension de polarisation est réglée de manière à être quelque peu inférieure à l'amplitude des tops de synchronisme. De la sorte, pour les tops, la diode n'exerce aucune action, et ils sont sans dommage transmis vers la sortie. Mais dès que la tension dépasse celle de polarisation, comme c'est le cas des signaux d'image proprement dits, la guillotine fonctionne et tout

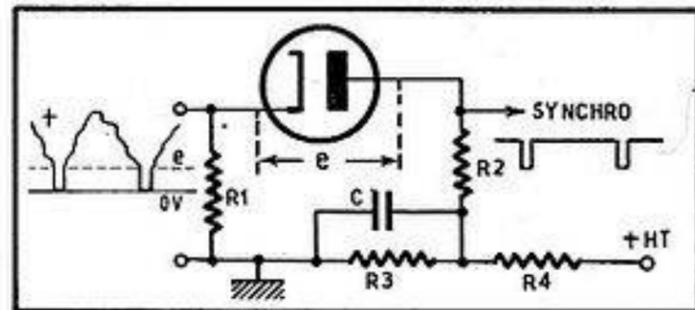


Fig. 3. — Séparateur à diode montée en série pour signaux positifs.

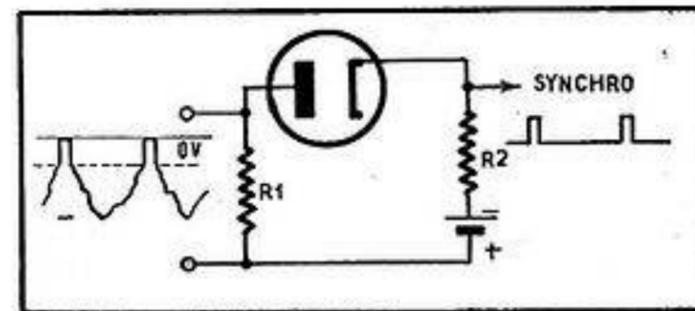


Fig. 4. — Pour des signaux négatifs, le séparateur est monté comme ci-dessus.

passé à travers la diode sans atteindre la sortie. Mais à quoi sert la résistance R ?

CUR. — A préserver la résistance de charge de l'étage qui précède de l'action de court-circuit de la diode.

IC. — Je n'y avais pas songé... Pourriez-vous me tracer le schéma utilisé pour les signaux à polarité négative ? Je suppose qu'on inverse le sens de la diode.

CUR. — Bien entendu. Et, là encore, vous le voyez, on rend l'anode négative par rapport à la cathode. Tant que, durant les tops, la cathode ne devient pas plus négative que l'anode, la diode ne laisse passer aucun courant et n'exerce donc aucune action sur les tensions des tops fidèlement transmis vers la sortie. Mais les signaux d'image la rendent plus négative que l'anode, le courant s'établit, et la sortie, court-circuitée par la diode, ignore les signaux d'image. Voilà le fonctionnement un peu schématisé de l'écrêteur diode branché en dérivation.

IC. — Cela me laisse supposer qu'il existe, d'autre part, un montage en série. Comment est-il conçu ?

CUR. — Le schéma en est très simple. Nous utilisons une diode dont l'anode est rendue très légèrement positive grâce au diviseur de tension constitué par les deux résistances R3 et R4 disposées entre le négatif et le positif de la haute tension. Le condensateur C, de capacité suffisante, sert à laisser passer les composantes alternatives du courant.

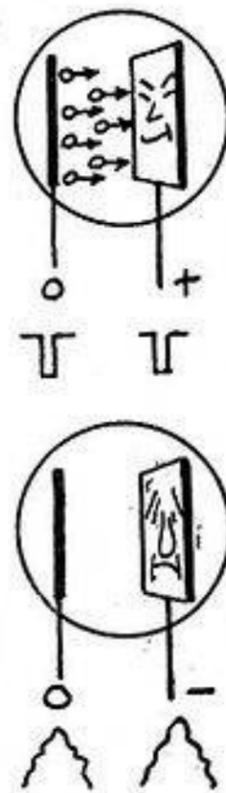
IC. — Mais il circulera, dans notre diode, un courant continu, puisque son anode est rendue positive par rapport à la cathode.

CUR. — Il en sera du moins ainsi en l'absence de signal appliqué à l'entrée du montage. Et encore, ne croyez pas que ce courant soit très fort. En effet, il détermine dans la résistance de charge R2, une chute de tension telle que la différence de potentiel e entre anode et cathode demeure relativement faible. On s'arrange, d'ailleurs, par le choix approprié de R3 et de R4, pour que e soit légèrement inférieur à la tension des tops de synchronisme.

IC. — Et que vient faire ici R1 ?

CUR. — C'est la résistance de liaison de l'étage précédent que j'ai fait figurer dans notre schéma pour montrer que le circuit du courant de la diode est bien fermé.

IC. — Je crois deviner sans peine ce qui se passe dans notre montage. Tant que les tensions que le



signal vidéo appliqué à la cathode demeurent inférieures à la différence de potentiel e , c'est-à-dire pendant la durée des tops de synchronisme où ces tensions sont nulles, l'anode reste positive par rapport à la cathode et le courant passe dans la diode. Mais en dehors de ces courts instants, la tension positive appliquée à la cathode est supérieure à e et rend ainsi l'anode négative par rapport à la cathode. Dès lors, la diode est bloquée, c'est-à-dire ne laisse passer aucun courant.

CUR. — Votre raisonnement est juste. Vous voyez donc que, dans notre montage, le courant ne passe que pendant les tops de synchronisme. Chacune de ces impulsions de courant crée dans R_2 une chute de tension se manifestant par une impulsion négative de la tension prélevée sur l'anode.

IG. — N'est-ce pas mauvais? Je me souviens que certaines bases de temps exigent des tops de synchronisation positifs alors que d'autres sont plus éclectiques.

CUR. — On peut toujours, si c'est nécessaire, inverser la phase des tops à l'aide d'une lampe déphaseuse.

IG. — Et comment faut-il opérer dans le cas de signaux de polarité négative?

CUR. — Le principe est le même. Mais il faut inverser la diode et appliquer à sa cathode une très légère polarisation négative. Là encore, la diode laisse passer le courant pendant la durée des tops. Mais les signaux d'image rendent l'anode plus négative que la cathode, ce qui arrête le passage du courant. Chaque impulsion du courant se traduit, sur la résistance de charge, par une impulsion positive de tension.

Avec trois grilles en plus

IG. — Je constate qu'en somme la diode ne modifie pas la polarité des tops. De toute manière, ces montages me semblent d'une simplicité séduisante et je ne vois pas pourquoi leur en préférer d'autres, sans doute plus compliqués, utilisant des penthodes.

CUR. — En matière de technique, la simplicité ne va pas toujours de pair avec la perfection. Ainsi nos séparatrices diodes sont-elles loin d'être douées de toutes les vertus. La séparation qu'elles assurent est imparfaite, car le signal d'image, lorsqu'il traduit de très rapides variations de luminosité, parvient à pénétrer jusqu'aux bases de temps à travers la capacité parasite anode-cathode de la diode. C'est dire que le fonctionnement des bases est sujet à des troubles de synchronisation. D'autre part, une diode ne restitue que ce qu'on lui applique, et

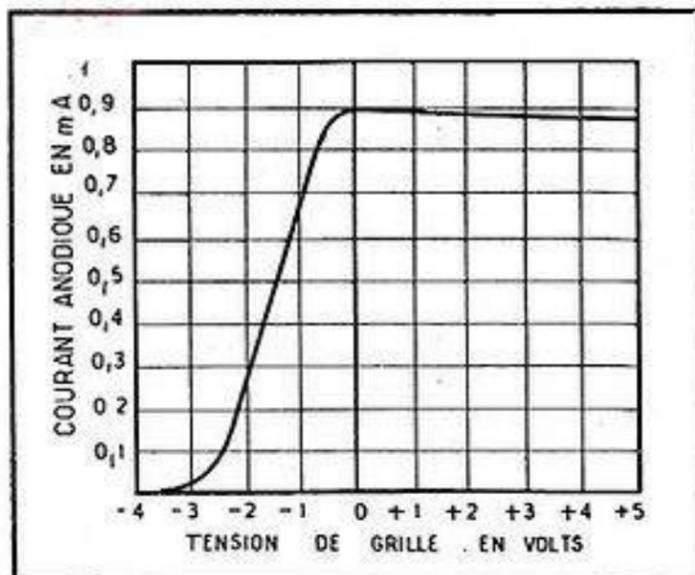


Fig. 5. — Caractéristique d'une penthode séparatrice.

encore pas totalement. En revanche, on a tout intérêt à bénéficier du pouvoir amplificateur des penthodes qui, de surcroît, n'offrent qu'une très faible capacité entre la grille et l'anode.

IG. — Mais comment s'y prendre pour limiter la patience des penthodes?

CUR. — Cette « patience » ou, en fait, le courant anodique peut être limité aux deux extrémités. D'une part, à sa naissance, dans la région des tensions négatives de grille; c'est, vous le savez, le coude inférieur de la courbe caractéristique. D'autre part, on peut déterminer, aux environs de zéro volt de grille, un coude supérieur très prononcé suivi d'un palier horizontal.

IG. — En sorte que toute augmentation de la tension de grille au-delà de zéro volt n'entraîne plus aucune variation du courant anodique?

CUR. — Exactement, au même titre que toute diminution de son potentiel au-delà de la tension correspondant à la naissance du courant anodique. Nul à cet instant, le courant anodique ne pourra que rester nul si la grille devient encore plus négative.

IG. — Je commence à subodorer tout le parti que l'on peut tirer de ces deux limites de patience. Mais je voudrais auparavant savoir par quels artifices on parvient à modeler ainsi la courbe caractéristique d'une penthode.

CUR. — Le but visé est d'empêcher l'anode de recevoir un flux d'électrons dépassant une certaine intensité, quelle que soit dès lors l'ouverture de ce robinet à électrons que constitue la grille. On y parvient en appliquant des tensions appropriées à l'anode et à la grille-écran. On peut, par exemple, laisser sur l'anode une tension positive très faible, de l'ordre de 5 volts, tout en appliquant de 30 à 40 volts à la grille-écran. Ou bien on fera le contraire, en maintenant l'anode à une tension normalement élevée, mais en appliquant une tension relativement faible à la grille-écran.

Tops vers le haut et tops vers le bas

IG. — Je suppose que, dans tous les séparateurs à penthode, on s'arrange pour que les tops de synchronisation intéressent le domaine des tensions de grille pour lesquelles le courant anodique varie, autrement dit la partie montante de la courbe caractéristique. Quant au signal d'image proprement dit, on le rejette certainement soit dans le palier horizontal supérieur, soit dans le domaine où le courant anodique est nul. Dans les deux cas, seuls les tops de synchronisation se trouvent amplifiés par le tube, alors que les signaux d'image n'entraînent aucune variation du courant d'anode.

CUR. — Vous avez fort bien exposé le principe des séparateurs à penthode. Aussi n'aurai-je aucune difficulté à en analyser les montages en détail.

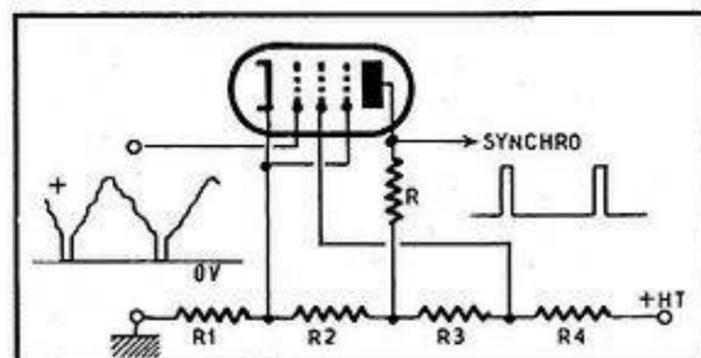
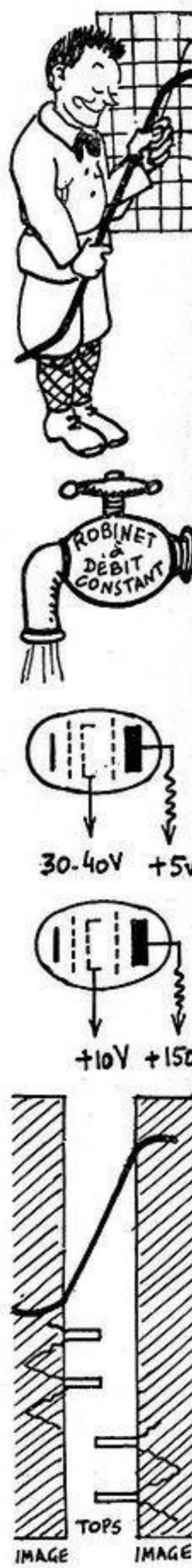


Fig. 6. — Montage à faible tension anodique.



signal vidéo appliqué à la cathode demeurent inférieures à la différence de potentiel e , c'est-à-dire pendant la durée des tops de synchronisme où ces tensions sont nulles, l'anode reste positive par rapport à la cathode et le courant passe dans la diode. Mais en dehors de ces courts instants, la tension positive appliquée à la cathode est supérieure à e et rend ainsi l'anode négative par rapport à la cathode. Dès lors, la diode est bloquée, c'est-à-dire ne laisse passer aucun courant.

CUR. — Votre raisonnement est juste. Vous voyez donc que, dans notre montage, le courant ne passe que pendant les tops de synchronisme. Chacune de ces impulsions de courant crée dans R_2 une chute de tension se manifestant par une impulsion négative de la tension prélevée sur l'anode.

IG. — N'est-ce pas mauvais? Je me souviens que certaines bases de temps exigent des tops de synchronisation positifs alors que d'autres sont plus éclectiques.

CUR. — On peut toujours, si c'est nécessaire, inverser la phase des tops à l'aide d'une lampe déphaseuse.

IG. — Et comment faut-il opérer dans le cas de signaux de polarité négative?

CUR. — Le principe est le même. Mais il faut inverser la diode et appliquer à sa cathode une très légère polarisation négative. Là encore, la diode laisse passer le courant pendant la durée des tops. Mais les signaux d'image rendent l'anode plus négative que la cathode, ce qui arrête le passage du courant. Chaque impulsion du courant se traduit, sur la résistance de charge, par une impulsion positive de tension.

Avec trois grilles en plus

IG. — Je constate qu'en somme la diode ne modifie pas la polarité des tops. De toute manière, ces montages me semblent d'une simplicité séduisante et je ne vois pas pourquoi leur en préférer d'autres, sans doute plus compliqués, utilisant des penthodes.

CUR. — En matière de technique, la simplicité ne va pas toujours de pair avec la perfection. Ainsi nos séparatrices diodes sont-elles loin d'être douées de toutes les vertus. La séparation qu'elles assurent est imparfaite, car le signal d'image, lorsqu'il traduit de très rapides variations de luminosité, parvient à pénétrer jusqu'aux bases de temps à travers la capacité parasite anode-cathode de la diode. C'est dire que le fonctionnement des bases est sujet à des troubles de synchronisation. D'autre part, une diode ne restitue que ce qu'on lui applique, et

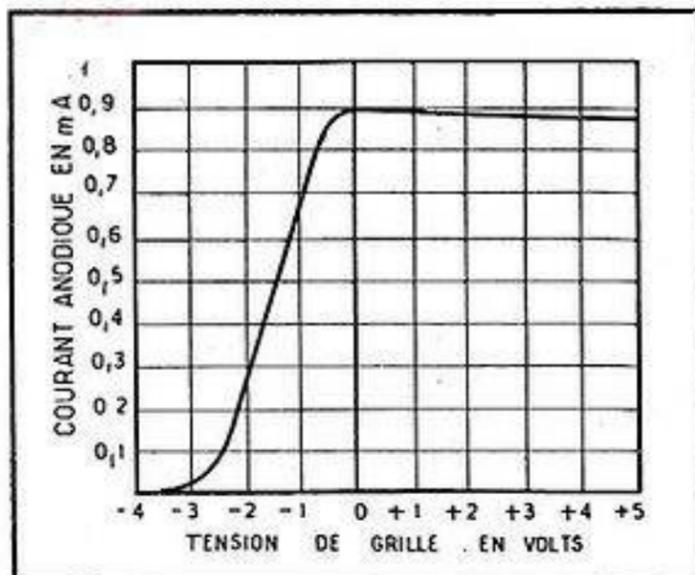


Fig. 5. — Caractéristique d'une penthode séparatrice.

encore pas totalement. En revanche, on a tout intérêt à bénéficier du pouvoir amplificateur des penthodes qui, de surcroît, n'offrent qu'une très faible capacité entre la grille et l'anode.

IG. — Mais comment s'y prendre pour limiter la patience des penthodes?

CUR. — Cette « patience » ou, en fait, le courant anodique peut être limité aux deux extrémités. D'une part, à sa naissance, dans la région des tensions négatives de grille; c'est, vous le savez, le coude inférieur de la courbe caractéristique. D'autre part, on peut déterminer, aux environs de zéro volt de grille, un coude supérieur très prononcé suivi d'un palier horizontal.

IG. — En sorte que toute augmentation de la tension de grille au-delà de zéro volt n'entraîne plus aucune variation du courant anodique?

CUR. — Exactement, au même titre que toute diminution de son potentiel au-delà de la tension correspondant à la naissance du courant anodique. Nul à cet instant, le courant anodique ne pourra que rester nul si la grille devient encore plus négative.

IG. — Je commence à subodorer tout le parti que l'on peut tirer de ces deux limites de patience. Mais je voudrais auparavant savoir par quels artifices on parvient à modeler ainsi la courbe caractéristique d'une penthode.

CUR. — Le but visé est d'empêcher l'anode de recevoir un flux d'électrons dépassant une certaine intensité, quelle que soit dès lors l'ouverture de ce robinet à électrons que constitue la grille. On y parvient en appliquant des tensions appropriées à l'anode et à la grille-écran. On peut, par exemple, laisser sur l'anode une tension positive très faible, de l'ordre de 5 volts, tout en appliquant de 30 à 40 volts à la grille-écran. Ou bien on fera le contraire, en maintenant l'anode à une tension normalement élevée, mais en appliquant une tension relativement faible à la grille-écran.

Tops vers le haut et tops vers le bas

IG. — Je suppose que, dans tous les séparateurs à penthode, on s'arrange pour que les tops de synchronisation intéressent le domaine des tensions de grille pour lesquelles le courant anodique varie, autrement dit la partie montante de la courbe caractéristique. Quant au signal d'image proprement dit, on le rejette certainement soit dans le palier horizontal supérieur, soit dans le domaine où le courant anodique est nul. Dans les deux cas, seuls les tops de synchronisation se trouvent amplifiés par le tube, alors que les signaux d'image n'entraînent aucune variation du courant d'anode.

CUR. — Vous avez fort bien exposé le principe des séparateurs à penthode. Aussi n'aurai-je aucune difficulté à en analyser les montages en détail.

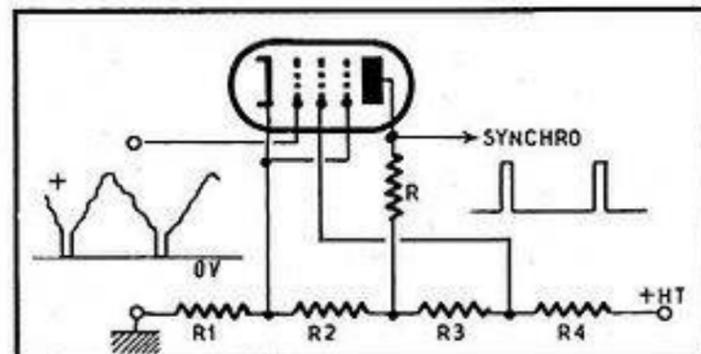
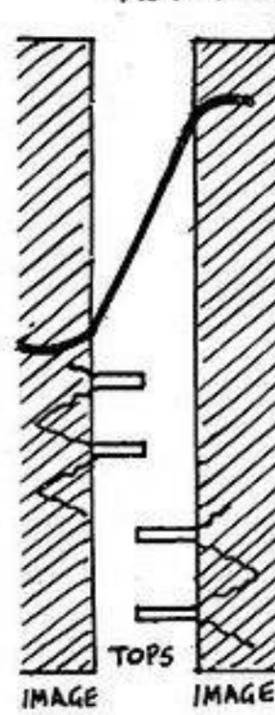
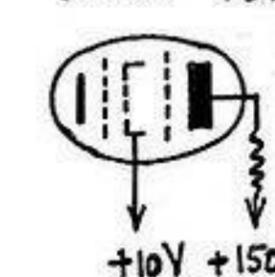
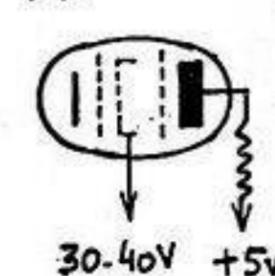


Fig. 6. — Montage à faible tension anodique.

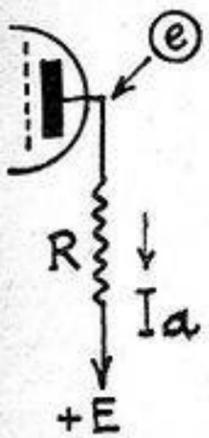
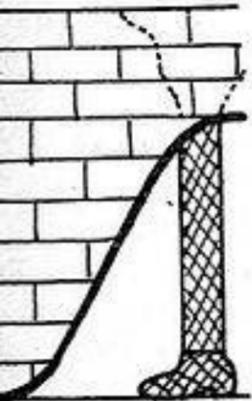
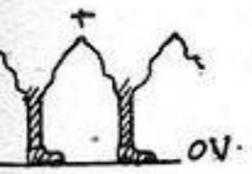


Prenons, si vous voulez bien, à titre d'exemple, le cas des signaux vidéo de polarité positive, où la tension n'est nulle que pendant la durée des tops; le reste du temps elle est positive. Voici une penthode où, grâce au diviseur des tensions composé des résistances R_1 à R_4 , l'anode se trouve à un potentiel très faible, la grille-écran est portée à un potentiel plus fort, et la cathode est, en raison de la chute de tension dans R_1 , plus positive que la grille ou, ce qui revient au même, la grille a une polarisation négative par rapport à la cathode.

teur est très probablement branché à l'étage qui le précède à travers un condensateur de liaison. Or, qui dit « condensateur », dit « disparition de la composante continue ».

IC. — Nous en avons, en effet, suffisamment parlé la dernière fois. Mais en quoi cela nous gêne-t-il en l'occurrence ?

CUR. — Cela ne vous saute-t-il pas aux yeux?... Tout le fonctionnement du séparateur est basé sur le bel alignement des « pieds » des tops sur le point de la tension de grille correspondant à la naissance



$$e = E - I_a R$$

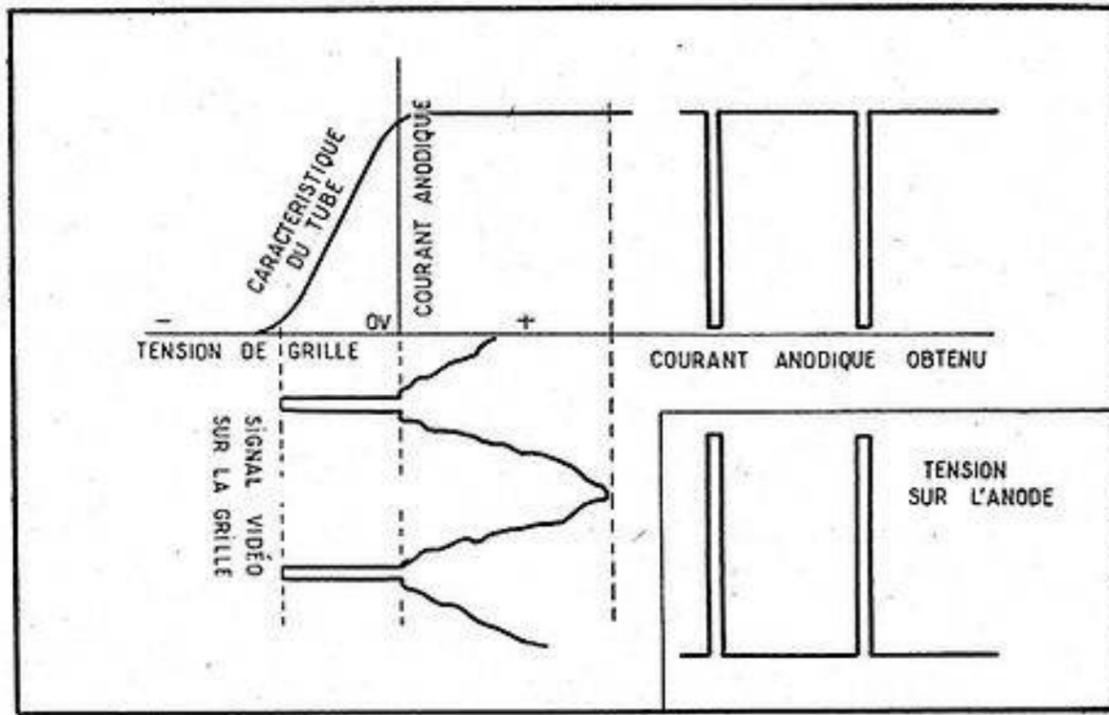


Fig. 7. — Voici comment fonctionne le séparateur à penthode dans le cas des signaux positifs.

IC. — Tout cela est clair. Mais à quoi sert cette polarisation ?

CUR. — Regardez la caractéristique du tube. On règle la polarisation de telle manière que le point de fonctionnement soit situé à la naissance du courant anodique. De la sorte, les tops de synchronisme s'étendent sur toute la région des tensions de grille où le tube amplifie (partie montante de la caractéristique). Il faut, d'ailleurs, que les tops atteignent ou même dépassent le coude supérieur. Ainsi donc, toute la partie des signaux relative à l'image est rejetée dans le palier horizontal de la caractéristique où le courant anodique demeure pratiquement invariable. Ainsi donc, seuls les tops se retrouvent amplifiés, chacun se manifestant par une annulation du courant anodique qui, le reste du temps, conserve sa valeur maximum.

IC. — Puisque le courant détermine une chute de tension dans la résistance de charge R , chute qui réduit d'autant la véritable tension sur l'anode, aux instants des tops, cette chute, en l'absence du courant, devient nulle; à ce moment, l'anode devient donc beaucoup plus positive, puisqu'elle atteint le potentiel de la haute tension d'alimentation appliquée à R . Par conséquent, nous recueillerons sur l'anode des impulsions positives de synchronisation, à la place des impulsions dirigées dans le sens négatif qui sont appliquées à la grille !

CUR. — Cela vous surprend-t-il ? C'est pourtant l'éternelle histoire d'inversion de phase qu'introduit toute amplificatrice... Et maintenant, au risque de vous décevoir, je dois vous dire que, tel que je vous en ai tracé le schéma, le séparateur ne pourra pas fonctionner correctement.

IC. — Oh, Curiosus ! Vous continuez à me faire subir vos habituelles douches écossaises. Voilà un montage simple et sympathique. Pourquoi faut-il qu'il soit affligé de défauts ?

CUR. — Parce que, tout d'abord, notre sépara-

teur du courant anodique. Si, en l'absence de la composante continue, les pieds des tops entreprennent une sorte de ballet désordonné, chacun se plaçant à un niveau différent selon la forme de la tension d'image, le courant anodique sera fatalement influencé par cette tension, les impulsions de synchronisation seront inégales, et les bases de temps ne seront plus correctement synchronisées, car la modulation image pourra les atteindre à travers la séparatrice,

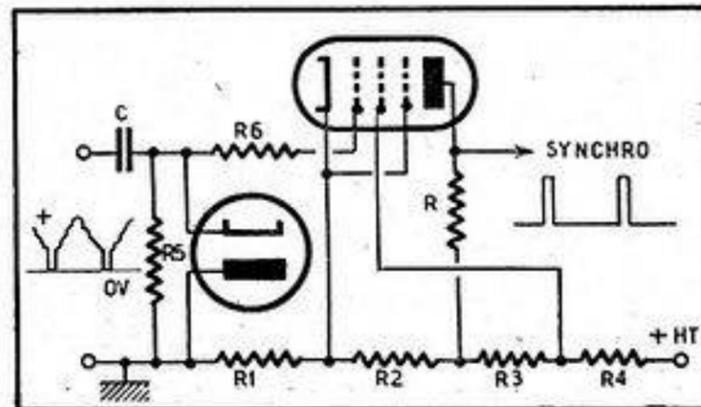


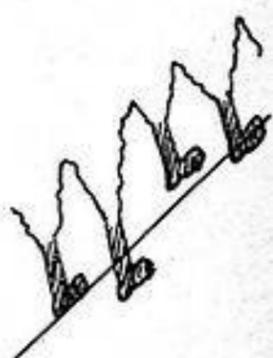
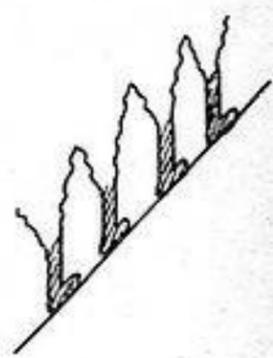
Fig. 8. — Une diode de restitution complète utilise le schéma de la figure 6.

IC. — Quel désastre ! Ne pourrait-on pas y porter remède en branchant, en dérivation sur la résistance de fuite R_5 de la grille, notre bonne diode de restitution ?

CUR. — C'est ce que l'on fait, et ainsi tout rentre dans l'ordre... ou presque, car il y a aussi les perturbations dues au courant de grille...

IC. — Qu'est-ce encore que cette calamité ?

CUR. — Comme vous pouvez le constater, le signal d'image porte la grille à des potentiels positifs relativement élevés. Dans ces conditions, la grille



agit comme une anode, c'est-à-dire capte des électrons; et il se forme ainsi un courant allant, à l'extérieur du tube, de la grille à la cathode. Pour remédier à cet inconvénient, on intercale, sur le trajet de ce courant, une résistance R_6 . Le courant de grille y détermine une chute de tension tendant à rendre la grille négative et l'empêche ainsi d'atteindre des potentiels positifs élevés.

Ic. — La technique de la télévision ressemble singulièrement à la vieille histoire de la balle et de la cuirasse : il y a toujours des défauts qui menacent

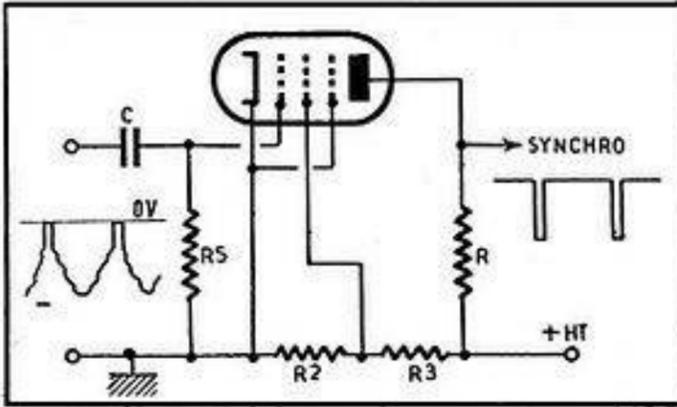


Fig. 9. — Quand les signaux sont négatifs, inutile d'employer une diode de restitution. Ci-dessus, montage à faible tension d'écran.

de flanquer tout par terre, et il y a toujours de providentiels moyens permettant de rétablir la situation... Pour en revenir à notre séparateur, comment procède-t-on dans le cas de signaux de polarité négative? Je suppose que la diode de restitution doit être branchée à l'envers et que...

CUR. — Pas question de diode! Avec les signaux de polarité négative, le problème est bien simplifié. Plus besoin de polarisation, car il suffit de faire reposer les « pieds » des tops au potentiel zéro. Plus

CUR. — Je vous laisse le soin de remarquer qu'une fois de plus les signaux de sortie sont de phase opposée à celle des signaux d'entrée. Les tops se manifestent par des impulsions de courant anodique qui, en raison de la chute de tension dans la résistance de charge, donnent lieu à des impulsions de tension négatives.

Le doux condensateur et la résistance hargneuse

Ic. — Et maintenant que nous savons, enfin, extraire nos bons tops positifs ou négatifs, à l'aide de diodes ou de pentodes, que faut-il faire pour trier les tops des lignes des tops d'images?

CUR. — Vous savez ce qui les différencie : c'est leur durée. Le principe du triage consiste à transformer les durées en amplitudes.

Ic. — Voilà qui est clair! Les pythies de la Grèce antique ne s'exprimaient pas d'une manière plus explicite...

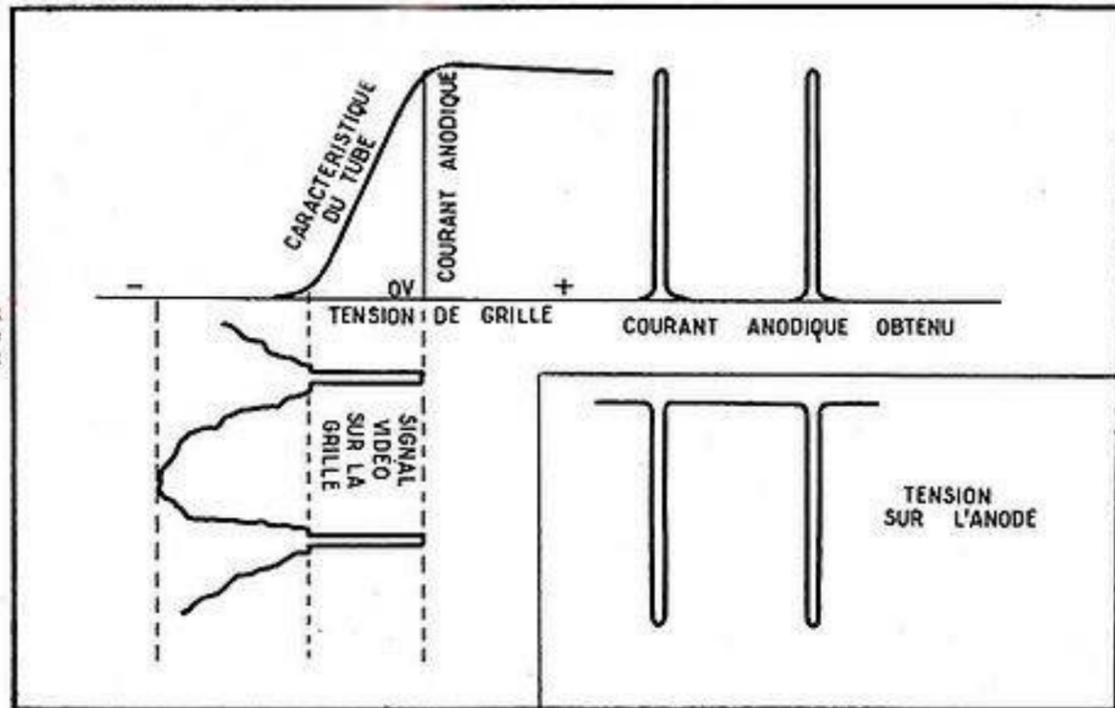
CUR. — C'est pourtant bien simple. Le plus souvent, on a recours à des procédés de différentiation ou d'intégration.

Ic. — De mieux en mieux! Il faudra sans doute que j'étudie maintenant le calcul différentiel et intégral pour comprendre vos explications...

CUR. — Cela n'est nullement nécessaire. Les termes qui vous ont tellement impressionné désignent ici le comportement des signaux dans un circuit on ne peut plus simple : une résistance et un condensateur reliés en série. Analysons, si vous voulez bien, ce qui va se passer si nous appliquons brusquement aux bornes d'un tel circuit une tension E , si nous la maintenons pendant un certain temps T et la supprimons ensuite.

Ic. — Depuis le temps que nous nous rencontrons,

Fig. 10. — Fonctionnement du séparateur à pentode dans le cas des signaux négatifs.



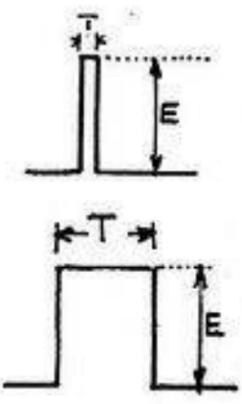
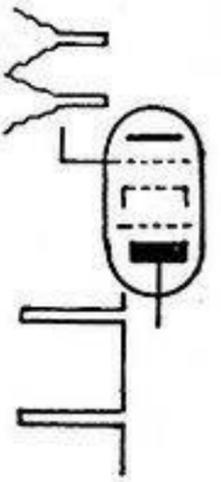
besoin de diode de restitution, puisque la grille d'un tube non polarisé joue le rôle d'anode d'une telle diode, comme nous l'avons vu lors de notre dernier entretien. Enfin, plus de risque de courant de grille, puisque tout se passe dans la région des tensions négatives de la grille.

Ic. — C'est vraiment épatant! Et je vois qu'ici encore seuls les tops intéressent la partie montante de la courbe caractéristique. Quant aux signaux d'image proprement dits, ils sont rejetés dans la zone de courant anodique nul, en sorte qu'ils n'affectent en rien le courant d'anode.

j'ai appris beaucoup de choses et, notamment, à deviner vos intentions cachées. Cette tension qu'on applique, puis qu'on supprime brusquement, je vois très bien ce que c'est : c'est tout bonnement le signal rectangulaire constitué par un top de ligne, si T est court, ou par un top d'image si T est de durée plus grande. N'est-ce pas cela?

CUR. — On ne peut rien vous cacher, Ignotus! Ce que nous examinerons, c'est la forme des tensions V_r et V_c qui apparaîtront respectivement sur la résistance et sur le condensateur.

Ic. — Mais, mon cher Curiosus, ce problème est



agit comme une anode, c'est-à-dire capte des électrons; et il se forme ainsi un courant allant, à l'extérieur du tube, de la grille à la cathode. Pour remédier à cet inconvénient, on intercale, sur le trajet de ce courant, une résistance R_6 . Le courant de grille y détermine une chute de tension tendant à rendre la grille négative et l'empêche ainsi d'atteindre des potentiels positifs élevés.

Ic. — La technique de la télévision ressemble singulièrement à la vieille histoire de la balle et de la cuirasse : il y a toujours des défauts qui menacent

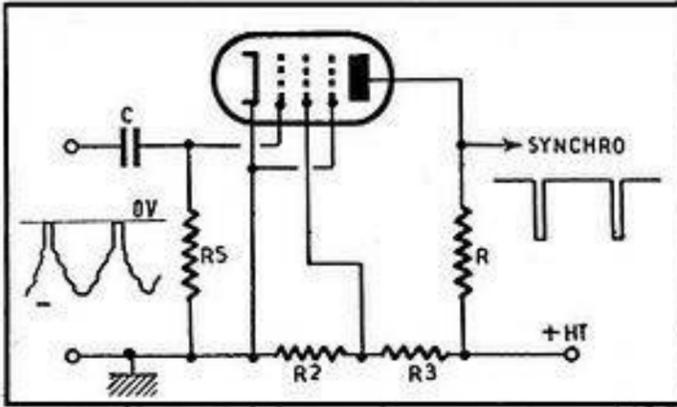


Fig. 9. — Quand les signaux sont négatifs, inutile d'employer une diode de restitution. Ci-dessus, montage à faible tension d'écran.

de flanquer tout par terre, et il y a toujours de providentiels moyens permettant de rétablir la situation... Pour en revenir à notre séparateur, comment procède-t-on dans le cas de signaux de polarité négative? Je suppose que la diode de restitution doit être branchée à l'envers et que...

CUR. — Pas question de diode! Avec les signaux de polarité négative, le problème est bien simplifié. Plus besoin de polarisation, car il suffit de faire reposer les « pieds » des tops au potentiel zéro. Plus

CUR. — Je vous laisse le soin de remarquer qu'une fois de plus les signaux de sortie sont de phase opposée à celle des signaux d'entrée. Les tops se manifestent par des impulsions de courant anodique qui, en raison de la chute de tension dans la résistance de charge, donnent lieu à des impulsions de tension négatives.

Le doux condensateur et la résistance hargneuse

Ic. — Et maintenant que nous savons, enfin, extraire nos bons tops positifs ou négatifs, à l'aide de diodes ou de pentodes, que faut-il faire pour trier les tops des lignes des tops d'images?

CUR. — Vous savez ce qui les différencie : c'est leur durée. Le principe du triage consiste à transformer les durées en amplitudes.

Ic. — Voilà qui est clair! Les pythies de la Grèce antique ne s'exprimaient pas d'une manière plus explicite...

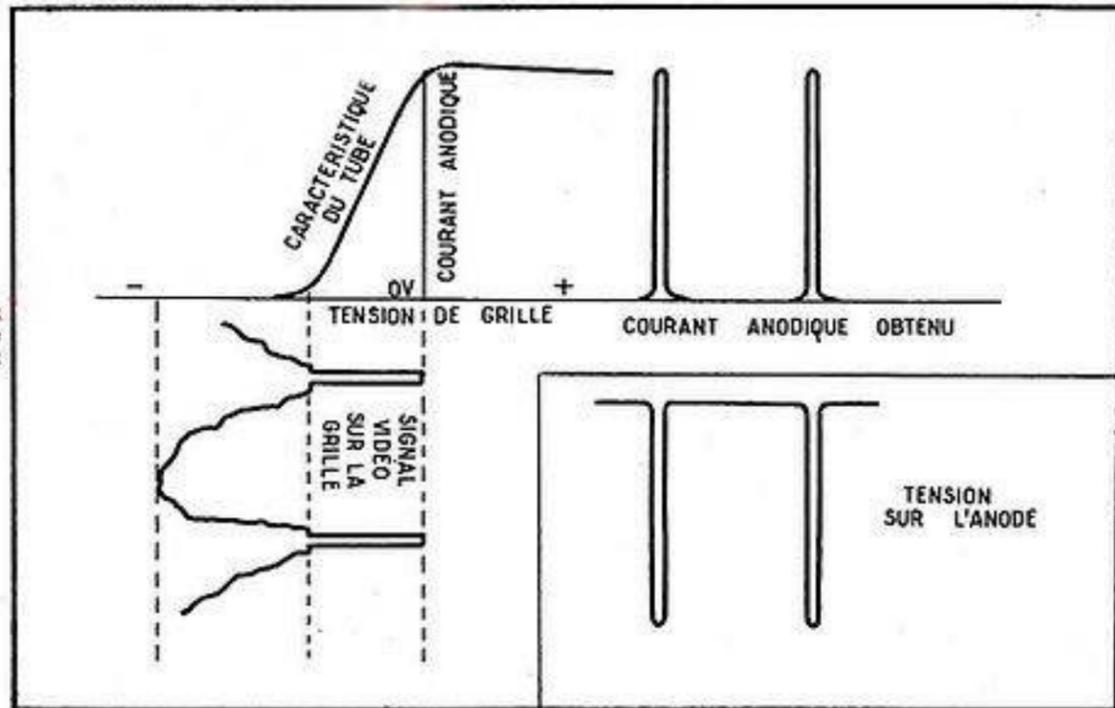
CUR. — C'est pourtant bien simple. Le plus souvent, on a recours à des procédés de différentiation ou d'intégration.

Ic. — De mieux en mieux! Il faudra sans doute que j'étudie maintenant le calcul différentiel et intégral pour comprendre vos explications...

CUR. — Cela n'est nullement nécessaire. Les termes qui vous ont tellement impressionné désignent ici le comportement des signaux dans un circuit on ne peut plus simple : une résistance et un condensateur reliés en série. Analysons, si vous voulez bien, ce qui va se passer si nous appliquons brusquement aux bornes d'un tel circuit une tension E , si nous la maintenons pendant un certain temps T et la supprimons ensuite.

Ic. — Depuis le temps que nous nous rencontrons,

Fig. 10. — Fonctionnement du séparateur à pentode dans le cas des signaux négatifs.



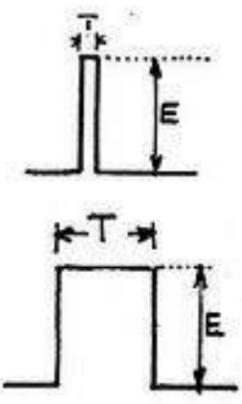
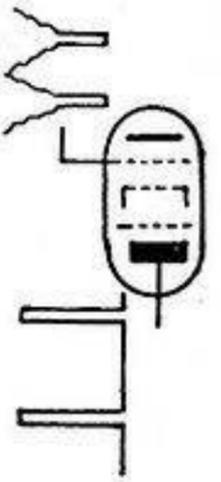
besoin de diode de restitution, puisque la grille d'un tube non polarisé joue le rôle d'anode d'une telle diode, comme nous l'avons vu lors de notre dernier entretien. Enfin, plus de risque de courant de grille, puisque tout se passe dans la région des tensions négatives de la grille.

Ic. — C'est vraiment épatant! Et je vois qu'ici encore seuls les tops intéressent la partie montante de la courbe caractéristique. Quant aux signaux d'image proprement dits, ils sont rejetés dans la zone de courant anodique nul, en sorte qu'ils n'affectent en rien le courant d'anode.

j'ai appris beaucoup de choses et, notamment, à deviner vos intentions cachées. Cette tension qu'on applique, puis qu'on supprime brusquement, je vois très bien ce que c'est : c'est tout bonnement le signal rectangulaire constitué par un top de ligne, si T est court, ou par un top d'image si T est de durée plus grande. N'est-ce pas cela?

CUR. — On ne peut rien vous cacher, Ignotus! Ce que nous examinerons, c'est la forme des tensions V_r et V_c qui apparaîtront respectivement sur la résistance et sur le condensateur.

Ic. — Mais, mon cher Curiosus, ce problème est



loin d'être nouveau pour moi. En fait, nous l'avons déjà étudié au cours de notre cinquième causerie, en abordant les bases de temps. Quand vous appliquez la tension E , vous commencez à charger le condensateur C à travers la résistance R . La tension V_c aux bornes du condensateur montera donc selon une courbe exponentielle, plus ou moins rapidement, selon la constante de temps du circuit, qui est le produit RC .

CUR. — Votre excellente mémoire me facilite bien des choses. Effectivement, selon que la résistance et le condensateur ont une valeur élevée ou faible (dans le dessin, je prévois les deux cas) le condensateur sera chargé lentement ou rapidement. Pouvez-vous me dire ce qui se passera pendant ce temps, dans la résistance R ?

IG. — Eh bien, au début de la charge, elle sera traversée par un courant maximum qui déterminera une forte chute de tension V_r . Puis, au fur et à mesure de la charge, l'intensité du courant et, par conséquent, la valeur de la tension V_r diminuera, là encore selon une courbe exponentielle.

CUR. — N'avez-vous pas songé que la somme des deux tensions V_r et V_c doit être, à tout instant, égale à la tension totale E ?

IG. — Je vous avoue que cette vérité, pourtant élémentaire, m'avait échappé. Évidemment, si l'on en tient compte, on peut déduire la forme de la courbe V_r de celle de V_c et inversement, puisque leur somme doit donner lieu au palier horizontal E .

CUR. — J'ai dessiné pour vous les courbes de nos

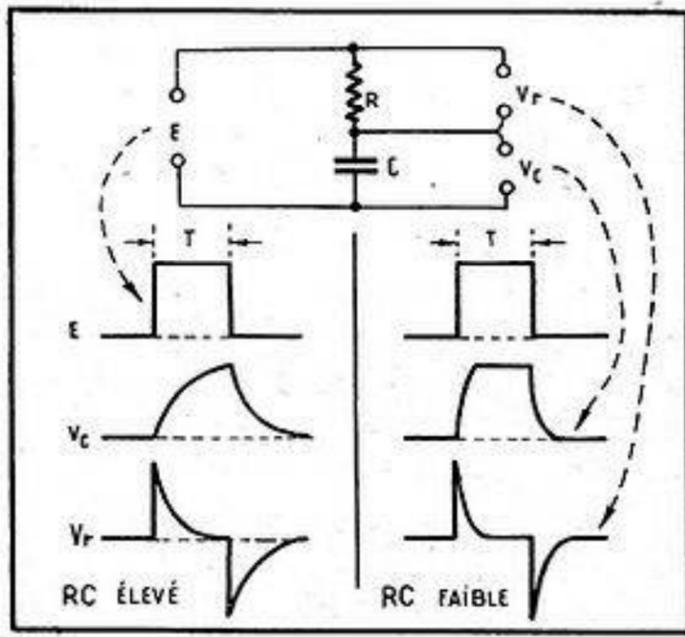
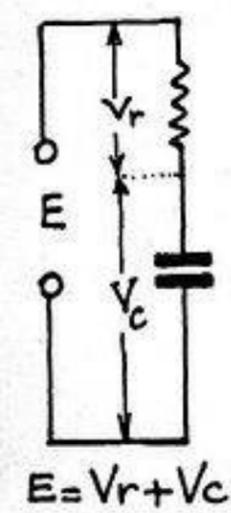
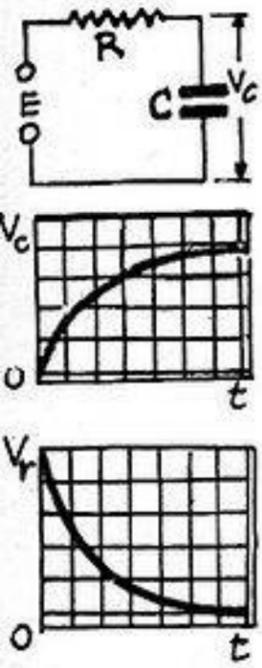


Fig. 11. — Métamorphose du signal rectangulaire dans une résistance et un condensateur en série. - A gauche : constante de temps élevée. - A droite : faible constante de temps.

tensions pour une constante de temps RC élevée par rapport à la durée T du top rectangulaire et pour un RC faible. Dans le premier cas, j'ai supposé que la charge était pratiquement achevée à la fin du temps T . Dans le second cas, elle est terminée très rapidement, en sorte que les tensions V_c et V_r sont ensuite prolongées par un palier horizontal. Maintenant, passons au deuxième acte du drame : la tension appliquée E retombe à zéro.

IG. — A cet instant, le condensateur C commence à se décharger à travers la résistance R et la source de tension. Par conséquent, la tension V_c à ses bornes se met à décroître, là encore selon une courbe exponentielle et avec la même constante de temps. Et quand celle-ci est assez élevée, nous retrouvons notre bonne vieille connaissance, la dent de scie, une de ces dents dont nous avons plein la bouche à l'époque où nous étudions les bases de temps.

CUR. — Notre dent de scie diffère quand même des autres par le fait que charge et décharge s'effectuent ici selon la même loi, alors que, dans les bases de temps, la décharge est beaucoup plus rapide, puisque le circuit de décharge offre une très faible résistance et, par conséquent, a une faible constante de temps... Revenons-en, cependant, à nos tensions. Que devient V_r sur la résistance?

IG. — Ça alors, c'est renversant! C'est bien le mot... Maintenant que le condensateur se décharge, le courant dans R a changé de sens. Nous avons donc une chute de tension négative. Et ici encore, le courant et, par conséquent, la tension sont élevées au début de la décharge, puis diminuent selon la loi exponentielle qui semble décidément être la loi suprême en matière de télévision...

CUR. — Ne soyez pas tellement surpris de l'inversion du sens de la tension sur R . Avec un peu de logique, vous auriez pu la prévoir. Puisque $V_c + V_r = E$ et que maintenant E est tombé à zéro, pour que notre égalité demeure valable, il faut que V_r devienne négative si V_c est positive, sinon leur somme ne pourra être zéro...

IG. — C'est évident. Mais je n'ai pas, comme vous, la bosse des mathématiques, et un raisonnement physique est pour moi plus accessible. Vos termes savants...

CUR. — N'en soyez pas effrayé. On dit que la tension E est intégrée si vous prélevez la tension V_c sur le condensateur. Sa forme est modifiée en ce sens que tout est arrondi. Les changements brusques sont adoucis. En revanche, ils sont encore accentués dans la tension différenciée V_r que vous prélevez sur la résistance.

IG. — En somme, le condensateur c'est le bon gros qui prend les choses du bon côté. Par contre, la résistance est une chipie hargneuse aux mouvements brusques et aux éclats de colère tonitruants...

Différentiateurs et intégrateurs en action

CUR. — Votre antropomorphisme me défrise!.. Retenez cependant, de tout ce que nous avons dit, ceci : le même circuit peut servir de différentiateur et d'intégrateur selon qu'on prélève la tension sur la résistance ou sur le condensateur. Cependant, dans le circuit différentiateur, on doit avoir R et C de valeur relativement faible, leur produit, c'est-à-dire la constante de temps, ne devant pas dépasser le cinquième de la durée T du top. Par contre, R et C auront des valeurs plus élevées dans un circuit intégrateur, de manière que la constante de temps soit plusieurs fois supérieure à T .

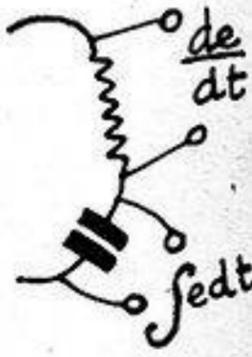
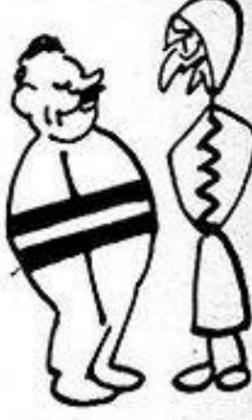
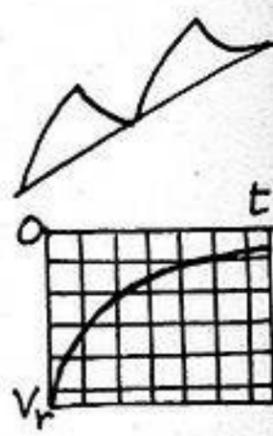
IG. — Donc, si j'ai bien compris, on utilisera pratiquement des circuits distincts pour la différentiation et l'intégration. Je vous avoue, toutefois, que je ne vois pas bien comment s'en servir.

CUR. — Vous en savez pourtant assez pour le comprendre. Tracez donc la forme des signaux de synchronisme tels qu'on les trouve à la sortie de la séparatrice.

IG. — En voici une belle rangée. J'ai représenté deux tops de fin de lignes, puis des tops plus longs de fins d'images, puis à nouveau les tops des lignes.

CUR. — De mon côté, je complète votre dessin en marquant par des flèches les instants de déclenchement de la base des lignes. Je vous rappelle, en passant, que son synchronisme est maintenu même pendant la durée des signaux des fins d'images. Pouvez-vous, maintenant, tracer la forme des tensions différenciées?

IG. — Conformément à ce que vous indiquiez tout à l'heure, je suppose que la constante de temps est très faible, moins du cinquième de la durée des tops... de quoi?



CUR. — Des tops les plus courts, ceux des lignes.
IG. — Dès lors, les signaux différenciés se présentent sous la forme de rapides et brusques impulsions, positives ou négatives selon qu'il s'agit du commencement ou de la fin du top.

CUR. — Ces signaux effilés comme une lame de rasoir, se prêtent admirablement à la synchronisation précise de la base lignes. Et maintenant, essayez de tracer la forme de signaux à la sortie d'un circuit intégrateur.

IG. — Je suppose que celui-ci doit avoir une

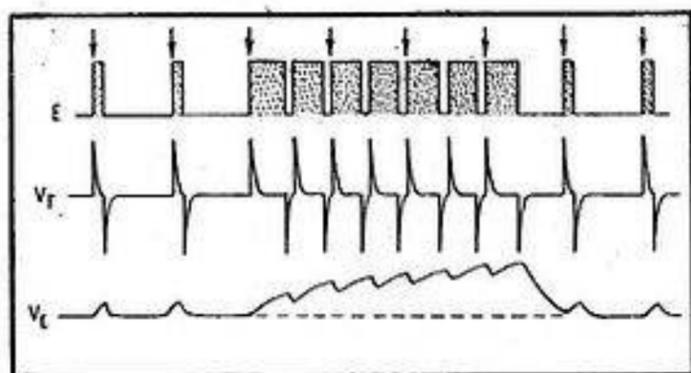


Fig. 12. — Triage des signaux de synchronisme à l'aide du montage de la figure 13.

constante nettement supérieure à la durée d'un top d'image. Dans ces conditions, il ne se produira pas grand'chose pour un top de ligne. En effet, la charge du condensateur à peine commencée, voilà qu'il faut déjà que s'amorce la décharge. Le pauvre gros n'aura pas le temps d'atteindre une tension notable avant que celle-ci commence à baisser.

CUR. — Tant mieux, Ignotus! Que les tops de lignes ne se manifestent guère à la sortie du circuit intégrateur est une excellente chose, car ce circuit nous servira à dégager les tops d'images. Voyez donc comment il réagit à ces derniers.

IG. — Comme leur durée est plus grande, le condensateur a le temps de se charger dans une certaine mesure. Mais à la fin du premier top et pendant le court instant qui le sépare du top suivant, il se déchargera un peu. Puis, pendant le deuxième top, sa tension remontera encore. Suivra une courte décharge, puis une nouvelle charge et ainsi de suite. Tout cela ressemble à cette danse où l'on fait trois pas en avant, puis un pas en arrière, puis de nouveau trois en avant, etc...

CUR. — Avec, toutefois, cette différence que, au fur et à mesure que la tension monte, les pas deviennent plus courts.

IG. — Évidemment, car l'ensemble est toujours régi par cette inévitable loi exponentielle... Mais toute chose a, ici, une fin. Et quand le train des tops d'images aura achevé son défilé, le condensateur se déchargera selon la plus belle courbe exponentielle.

CUR. — Pas si belle que ça, car elle risque d'avoir pour « accidents » les petits boutons que lui infligeront les tops des lignes qui suivent.

IG. — En somme, grâce à notre circuit intégrateur, l'ensemble des tops d'images se présente sous l'aspect d'une longue estompe dent de scie où les tops des lignes disparaissent pratiquement en tant que petits « accidents » ou insignifiants boutons, pour adopter votre terminologie. Que fait-on de cette tension intégrée?

CUR. — On l'applique à la base images et, si l'on a de la chance, celle-ci est convenablement synchronisée par ces impulsions, se manifestant à la fin de chaque trame des lignes paires ou impaires. Si l'on veut raffiner, on peut utiliser une diode polarisée pour ne laisser passer que les crêtes des tensions et éliminer ainsi les « accidents ». Mais

ce n'est guère utile. Aussi, le plus souvent, le circuit de triage se présente sous cette forme simple où, à la sortie de l'étage séparateur, la tension développée dans la résistance de charge R est appliquée, d'une part, au circuit différentiateur $C_1 - R_1$ qui est branché à la base lignes et, d'autre part, au circuit intégrateur $R_2 - C_2$ qui est relié à la base images.

IG. — Et à quoi servent C_3 et R_3 ?

CUR. — Le condensateur C_3 assure la liaison tout en empêchant la tension positive continue de l'anode du tube séparateur d'accéder à l'entrée

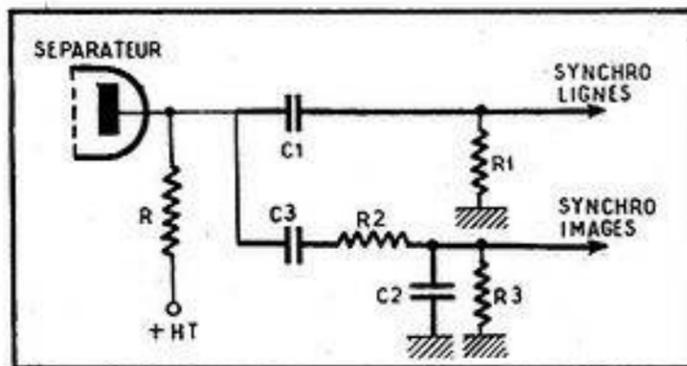


Fig. 13. — Montage différentiateur-intégrateur permettant de trier les tops de lignes et d'images.

de la base images. Quant à R_3 , c'est une résistance de fuite de grille.

IG. — Très joli tout cela! Mais est-ce que C_3 et R_3 ne constituent pas une sorte de circuit différentiateur qui se superpose à l'intégrateur et va perturber son fonctionnement?

CUR. — Rassurez-vous, Ignotus. Ces deux éléments ont des valeurs suffisamment élevées pour que leur action différentiatrice soit insignifiante.

Escalier exponentiel

IG. — Pourquoi m'avez-vous dit tout à l'heure, avec un sourire mi-figue mi-raisin, que « si l'on a de la chance », la base images sera convenablement synchronisée par le circuit intégrateur?

CUR. — Parce que je n'aime pas ces circuits. Le signal qu'ils procurent manque de netteté : c'est mou, c'est informe, c'est tout en rondeurs... Parlez-moi des différentiateurs où, à un moment précis, le signal se déploie dans toute son amplitude!

IG. — Vous n'allez quand même pas utiliser un circuit différentiateur pour trier les tops d'images?

CUR. — Et pourquoi pas? Seulement, je prendrai à cette fin un condensateur et une résistance de valeurs suffisantes pour obtenir une constante de temps beaucoup plus élevée que dans le différentiateur pour tops des lignes.

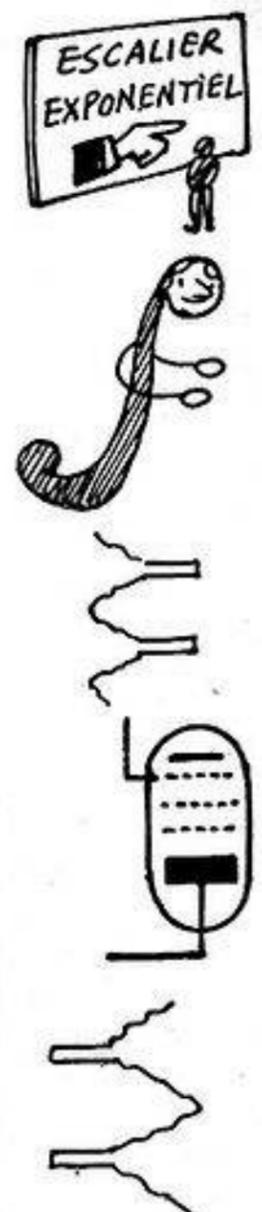
IG. — Je ne vois pas de quelle manière cela fonctionnera. Ne pourriez-vous pas, une fois de plus, me faciliter la compréhension par un graphique approprié?

CUR. — Prenons donc des tops allant dans le sens négatif (ce qui suppose qu'au tube séparateur on applique un signal vidéo de polarité négative). Essayez de tracer la forme de la tension apparaissant sur la résistance.

IG. — Au moment où s'établit la tension négative d'un top de ligne, cette tension apparaît entièrement sur la résistance. Le courant de charge qui la détermine décroît lentement, en raison de la constante de temps élevée du circuit et...

CUR. — Mais, mon cher Ignotus, notre charge ne pourra pas durer bien longtemps, car le top de ligne qui la détermine est lui-même de très courte durée.

IG. — C'est exact. Aussi, après un début de



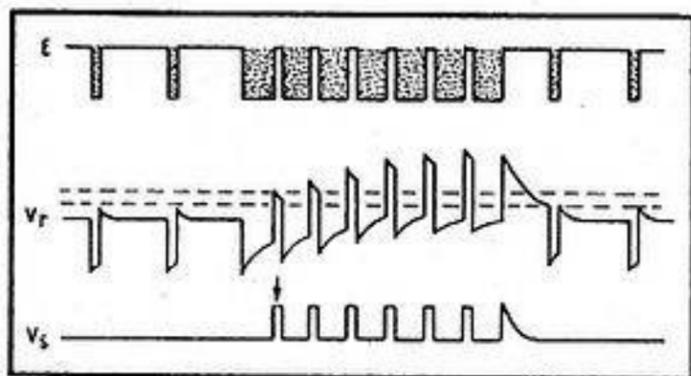
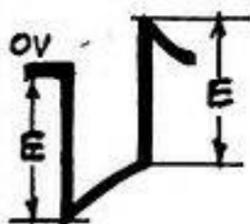


Fig. 14. — Triage des tops d'image à l'aide d'un montage différentiateur.

charge se manifestant par une diminution de la tension sur la résistance, cette tension remontera à l'instant de la cessation du top de ligne et reviendra à zéro.

CUR. — En êtes-vous tellement sûr? Quand la tension du signal appliqué passe de moins E volts à zéro, elle monte de E volts. Et il en est de même de la tension sur la résistance. Or, comme, après le début de la charge, elle était déjà un peu remontée à partir de moins E volts, elle atteindra, à l'instant de la cessation du top, une certaine petite valeur positive, après quoi, en se déchargeant, le condensateur ramènera progressivement à zéro la tension sur la résistance.

IG. — C'est exact. Mais, mon Dieu, quelles choses complexes peuvent avoir lieu dans une simple résistance associée à un condensateur!

CUR. — Tout cela est bien plus simple qu'il y paraît au prime abord. Voyez maintenant ce qui va se produire pour les tops d'images.

IG. — En principe, les mêmes phénomènes que

pour les tops des lignes. Mais, en fait, la charge durera plus longtemps pour chaque top. Aussi la tension aura-t-elle davantage de temps pour remonter. Et, à chaque cessation de top, en montant de E volts, la tension sur la résistance deviendra de plus en plus positive. Et cela d'autant plus qu'entre deux tops d'images successifs, le condensateur n'aura guère de temps pour se décharger.

CUR. — Vous voyez donc comment les tensions montent en formant une sorte d'escalier...

IG. — ...exponentiel, j'en suis persuadé. Et cela dure jusqu'à la fin des tops d'images, après quoi, le condensateur peut enfin se décharger en poussant un « ouf » de soulagement...

CUR. — Vous voyez maintenant que notre différentiateur à grande constante de temps a réussi à mettre en évidence les tops d'images sous la forme d'une série d'impulsions qui dominent nettement le paysage. Que faut-il faire pour les rendre utilisables aux fins de synchronisation?

IG. — Je devine qu'en coupant tout ce qui est en dehors de l'intervalle des amplitudes compris entre les deux niveaux marqués en pointillés, on obtiendra les tensions dessinées en V_s . On pourra y parvenir à l'aide de limiteurs à diodes ou à pentodes. Et la tension ainsi obtenue servira à synchroniser la base images.

CUR. — Remarquez combien elle est nette en comparaison avec celle que procure un intégrateur. Dès la première impulsion, là où j'ai tracé une flèche, la base images sera déclenchée avec précision.

IG. — Quant à moi, cette base de temps que je porte en bracelet me montre qu'il est temps de me mettre au lit pour intégrer vos explications différentielles.

(A suivre)

E. AISBERG

Dessins marginaux de H. GUILAC



CONGRÈS DE TÉLÉVISION

La session « Télévision » de la Convention 1951 de la **British Institution of Radio Engineers**, qui se tiendra à Cambridge du 21 au 24 août inclus, constituera une manifestation technique extrêmement importante, de par l'ampleur des sujets présentés et en raison d'une très large participation internationale de spécialistes de premier plan.

Grâce à l'amabilité des officiels de la **British I.R.E.**, nous sommes en mesure de soumettre à nos lecteurs quelques-unes des communications présentées.

R. P. GABRIEL, Central Rediffusion Services : Télédiffusion par fil.

Pr. E. BAUMANN, Institut für Technische Physik : Le projecteur Fischer pour grand écran.

J. A. HUTTON, Murphy : Focalisation des tubes cathodiques récepteurs.

A. B. STARKS-FIELD, Marconi : Balayage réactif.

L. C. JESTY et N. R. PHELP, Marconi : L'évaluation de la qualité d'une image, spécialement pour les systèmes de télévision.

V. J. COOPER, Marconi : Nouvelle technique des amplificateurs.

R. THEILE et H. MCGHEE, Pye : L'application de la contre-réaction aux analyseurs flying-spot.

J. E. COPE, L. W. GERMANY, R. THEILE, Pye : Améliorations dans la construction et l'emploi de l'image-icône.

F. A. ALLEN, E. K. Cole : Production des récepteurs de télévision.

EMLYN JONES, Mullard : Circuits de balayage et de T.H.T. pour tubes cathodiques à grand angle.

Dr. I. WOLFF, R.C.A. : Applications de quelques récentes découvertes aux problèmes de télévision aux U.S.A.

P. MANDEL, La Radio-Industrie : Système expérimental pour la projection légèrement retardée d'images télévisées.

T. M. C. LANCE, Cinéma-Télévision : Télévision dans le Télécinéma.

Pr. G. W. O. HOWE : Lecture du Memorial Clerk Maxwell.

RECTIFICATIONS

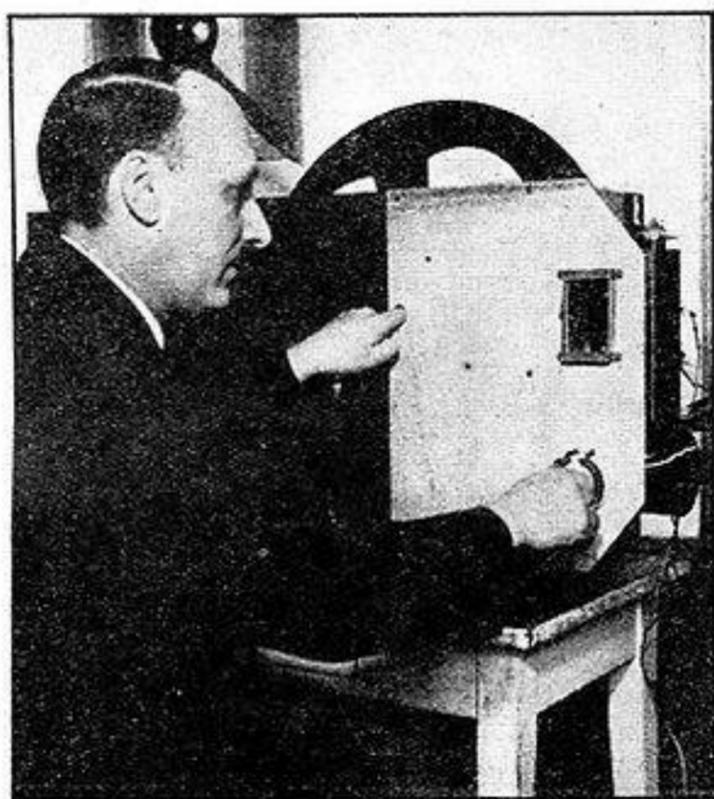
Notre collaborateur **R. GONDRIY** nous signale une rectification à faire au schéma du « Téléviseur à projection » du numéro 13. Dans la liaison entre détectrice et première V.F., il faut intercaler un condensateur de 0,1 microfarad, et ajouter une résistance de fuite de grille de 1 mégohm entre grille et masse.

Les valeurs des potentiomètres de réglage de linéarité verticale et de peaking lignes sont bien de 20.000 ohms comme indiqué au schéma.

Enfin, la M.F. son indiquée tombe exactement dans une bande d'amateurs (28 à 29,7 MHz). Si l'on a des ennuis de ce côté-là, il suffit de se décaler pour porter la M.F. à 27 MHz.

COMMUNIQUÉ

L'Amicale des anciens élèves de l'école de radioélectricité et télévision O.R.T. à Montreuil, rappelle aux industriels qu'elle est à leur entière disposition pour leur procurer rapidement les techniciens de tous grades dont ils peuvent avoir besoin en radio, électronique ou télévision. S'adresser École O.R.T., 43, rue Raspail à Montreuil (Métro Robespierre), Avr. 3630

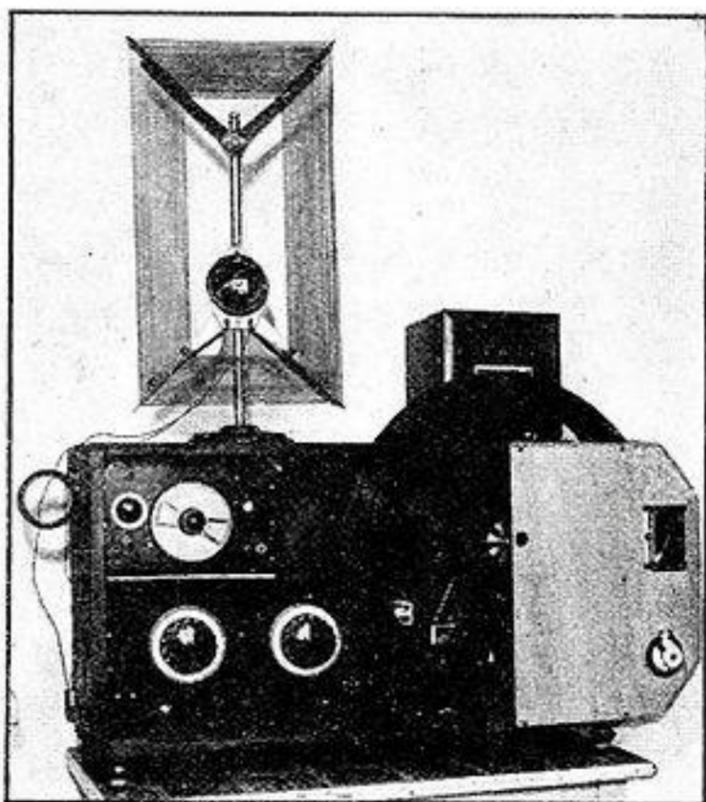


VINGT ANS A P R È S

★

Dans cette Revue, qui se tient à la pointe du progrès, nous avons davantage l'habitude de regarder l'avenir que de nous retourner vers le passé. Il n'est cependant pas inutile de rappeler « l'époque héroïque » des premières diffusions de télévision que nous avons connue il y a vingt ans.

Voilà pourquoi nous avons demandé à notre ami Lecuyer d'évoquer l'émotion que faisait naître la vacillante et rougeâtre image que l'on devinait dans le flou des 30 lignes d'antan...
E.A.



LA TÉLÉVISION ... EN 1931

Cher Monsieur Aisberg,

Au cours d'une visite que je vous fis, en décembre dernier, nous évoquions une soirée que nous avons passée chez moi, vers 1931 ou 1932, et au cours de laquelle vous aviez pu assister, pour la première fois, à une réception de télévision.

Cela se passait à Paris, sur les flancs de la Butte Montmartre, et les images sonorisées, que j'arrivais à capter, nous parvenaient directement du studio des laboratoires de la Société Baird, à Londres!

Sur le petit écran de ce téléviseur ancestral, vous aviez pu voir des chanteurs et des danseuses évoluant au-dessus du tapis en damier noir et blanc. Sur le disque de Nipkow, l'image mesurait 48 x 21 mm et était suffisamment lumineuse pour supporter l'agrandissement d'une forte loupe.

C'étaient les premiers balbutiements d'une technique encore dans l'enfance, bien imparfaite, certes, mais combien émouvante pour nos âmes de chercheurs!

Notre nature s'habitue vite aux réalisations scientifiques, mais nos facultés d'émotion s'émoussent avec la même rapidité. Il en est ainsi de toutes choses, de nos premières amours, imparfaites, elles aussi, dans leur ingénuité, quand nous les comparons aux expériences suivantes, plus techniquement au point, mais combien moins émouvantes, et qui passent sans laisser en nous les souvenirs profonds des premières initiations...

Et c'est ainsi que, sous l'émotion de cette évocation lointaine, vous m'avez demandé de relater, à l'intention des lecteurs de votre si intéressante revue, ces premières séances de télévision qui

vous avaient fait écrire, en 1932, dans l'introduction de votre livre *Théorie Pratique de la Télévision* :

« Le Pionnier qui, en 1950, pourra dire : « J'ai télévisé déjà en 1932 », le dira sans doute avec fierté. »

Je travaillais alors dans une grande firme de radio où je m'étais lié avec un jeune technicien qui devait se faire, par la suite, un nom dans la partie : Robert Aschen.

Ensemble, nous passions de longues soirées à réaliser d'astucieux montages et nous étions parvenus, vers 1933, à mettre au point un ensemble de réception, qui, pour l'époque, constituait un sérieux progrès sur ce qui se faisait, parmi les amateurs.

Au lieu d'utiliser un seul disque de Nipkow monté, comme on peut le voir sur la photo ci-contre, représentant ma première réalisation, nous avions imaginé de conjuguer deux disques en dur-alumin de 36 cm de diamètre, dont l'un était percé de 30 trous carrés disposés en spirale, alors que, sur l'autre étaient serties 30 petites lentilles de 2 cm de diamètre, dont les foyers coïncidaient avec les trous de l'autre disque. Grâce à ce dispositif, et avec un simple petit tube au néon (lampe témoin), très facile à moduler, nous arrivions à recevoir des images beaucoup plus lumineuses et supportant très bien l'agrandissement d'un système optique approprié.

Le tambour, constitué par les deux disques montés sur le même axe et entretoisés pour maintenir le parallélisme, tournait devant un condensateur derrière lequel se trouvait le tube au néon, à une vitesse de 12 tours et demi par seconde. Cette rotation était stabilisée par un rhéostat agissant sur le moteur et par un frein en bout d'arbre

manœuvrable à la main, permettant le réglage de la synchronisation des images (photo de gauche).

Par la suite, nous avons même adjoint à l'ensemble une roue phonique!

Une antenne extérieure captait l'émission vision sur 261 mètres et la dirigeait sur un montage amplificateur à large bande, comprenant un étage H.F., une détectrice, et deux B.F. Un cadre et un superhétérodyne donnaient la partie sonore, émise sur 356 mètres (photo de droite).

Tenant compte de la qualité des images, du prix de revient de l'ensemble et de l'éloignement du poste émetteur, les résultats étaient peut-être supérieurs à ceux obtenus actuellement! Et puis, nous n'étions pas encore blasés! J'en appelle à vos souvenirs, cher Monsieur Aisberg, et à ceux des amis qui sont venus chez moi vers la même époque et qui liront peut-être ces lignes. Je cite au hasard : de France, Chauvière, Gondry...

J'ai conservé précieusement la partie mécanique de cette réalisation. Mon ami Piraux m'avait demandé, l'an dernier, de la prêter pour une exposition rétrospective de télévision organisée par le radio-club de la S.N.C.F., dans une salle attenante au Hall d'entrée de la Gare de Lyon, à Paris, où j'espère qu'elle a pu intéresser les visiteurs.

Vieux souvenirs qui nous font revivre les émotions de nos jeunes années! Mais, dans l'âme des chercheurs, la foi ne se perd pas, et les jeunes qui nous ont remplacés doivent certainement connaître, eux aussi, avec d'autres problèmes, les mêmes joies et les mêmes enthousiasmes!

L. LÉCUYER