

# RADIO

## Constructeur & dépanneur

### REVUE MENSUELLE PRATIQUE DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

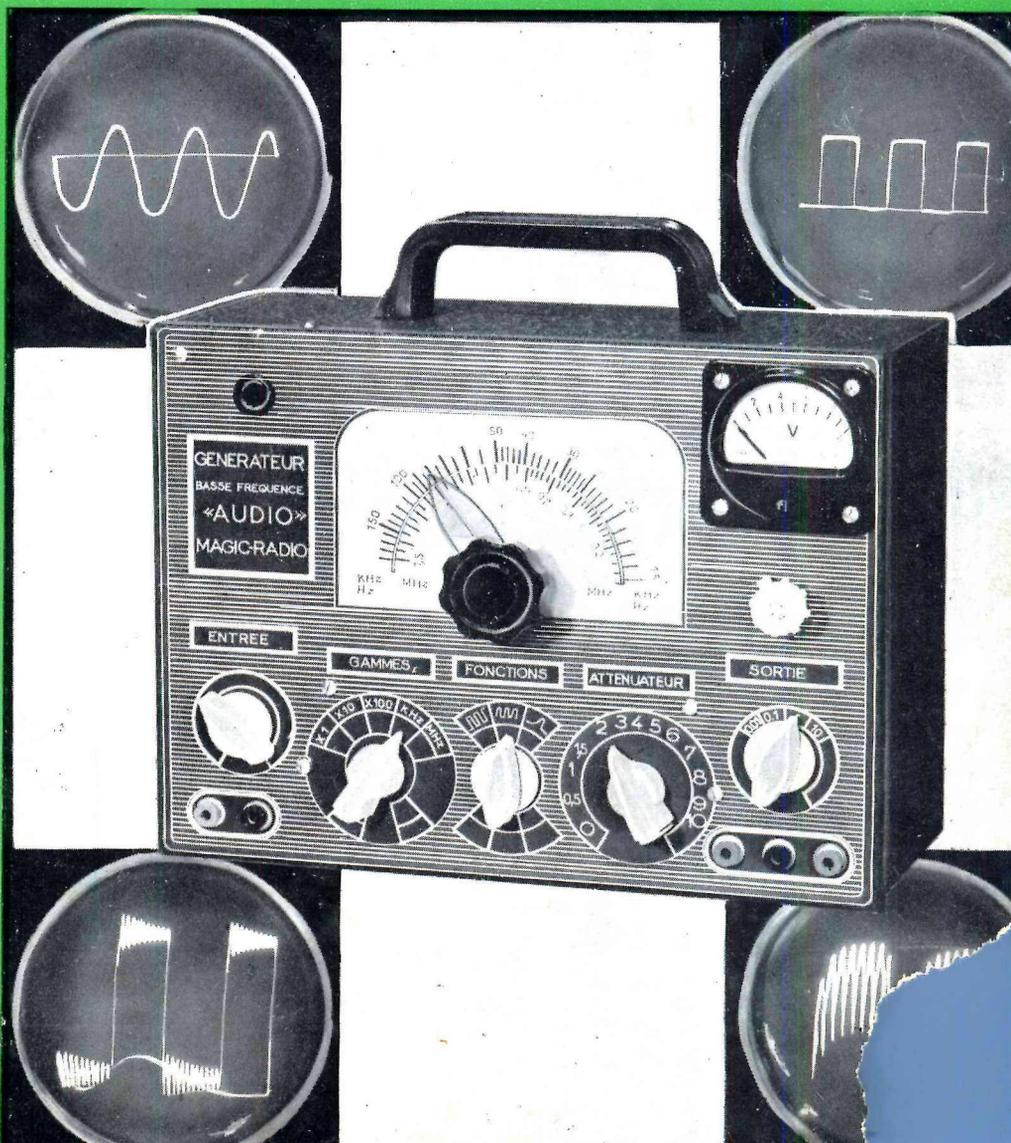
## SOMMAIRE

- Virtuose PP30, amplificateur 30 watts pour sonorisations.
- Générateur B.F. « Audio », à résistances-capacités, délivrant à volonté un signal sinusoïdal ou un signal rectangulaire.
- Electrophone Ducretet type E 223.
- Un appareil simple pour la mesure en H.F. du coefficient de self-induction des bobines.
- Un superhétérodyne à deux lampes : ECH81 et ECL80.
- Comment régler les transformateurs M.F. et relever leur courbe de réponse.
- Quelques pannes radio que nous avons notées pour vous.
- Schéma et description du commutateur électronique Ribet et Desjardins type 715 B.
- Bases du Dépannage : pannes de la partie H.F. d'un récepteur.

#### TV

- Téléviseur « Eco », à 14 lampes et tube de 43 cm. Construction et réglage.
- Bases de la TV. Les systèmes de synchronisation et de balayage dans les téléviseurs modernes.

Ci-contre : Générateur B.F. « Audio », accompagné de quelques oscillogrammes qu'il permet d'obtenir.



Inutile de  
vous le préciser



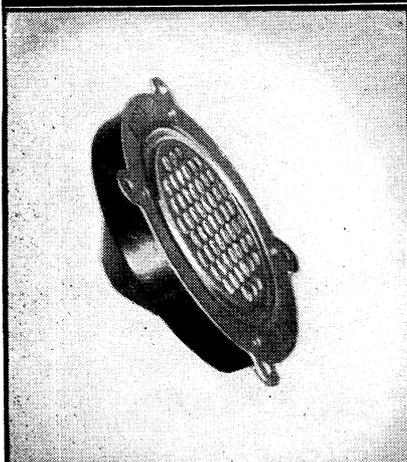
vous avez déjà reconnu  
le **MICROPHONE**

**MELODIUM**

**75 A**

Plus de  
100.000  
appareils  
en service

de réputation mondiale



**STATIQUE**

# AUDAX

MIEUX QU'UN NOM...

*Une garantie!*



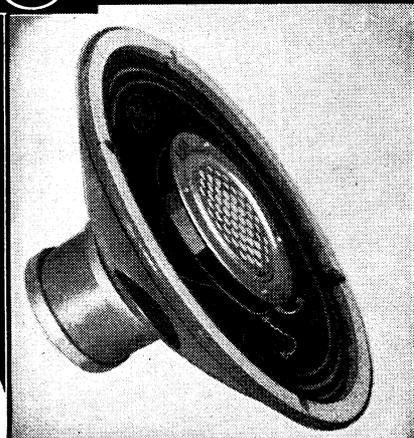
**MEMBRANE K**

LA PLUS IMPORTANTE  
PRODUCTION  
FRANÇAISE  
DE HAUT-PARLEURS



Pour aider  
vos clients  
• à mieux aimer la  
musique  
• à mieux l'apprécier  
et à en obtenir la  
plus grande joie  
adoptez le haut-parleur

**AUDAX**



**COAXIAL STATO-DYNAMIQUE**

**AUDAX**  
S.A. au capital de  
82 millions de francs

45, AV. PASTEUR • MONTREUIL (SEINE)  
Tél. : AVR. 50-90

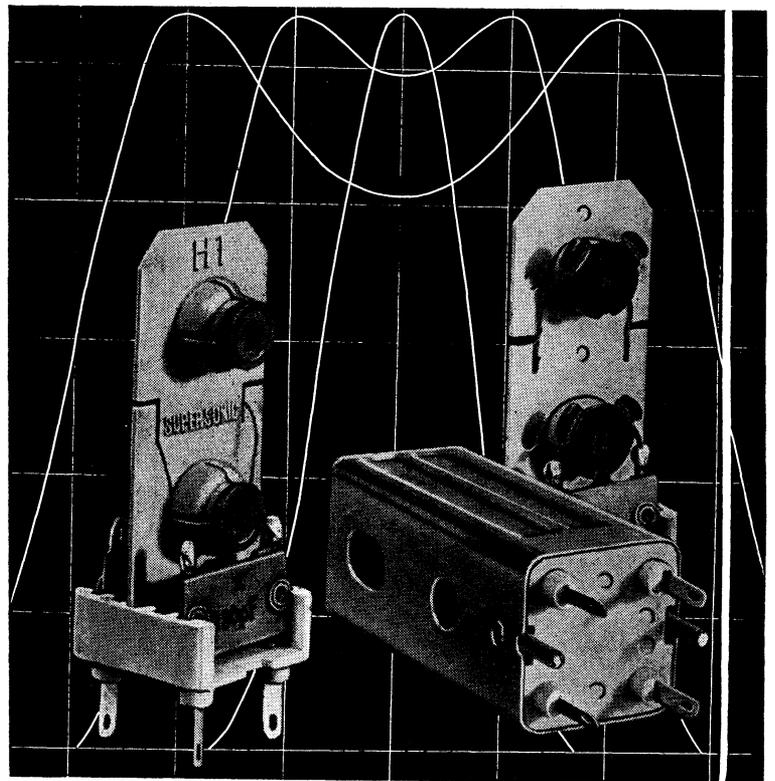
DÉR. EXPORTATION : SIEMAR 62, R. DE ROME PARIS-8<sup>e</sup> LAB.00-76

# Un progrès **INDISCUTABLE**



... les nouvelles  
**MOYENNES FRÉQUENCES**

**POTS FERMÉS FERROXCUBE  
GRANDE SURTENSION  
GRANDE STABILITÉ  
MONTAGE D'UNE  
SEULE PIÈCE EN  
POLYSTYRÈNE MOULÉ**



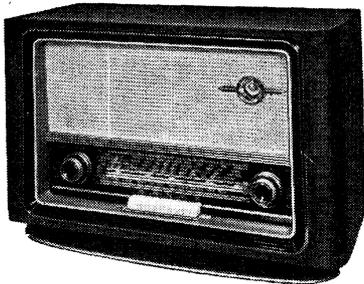
Pour Rimlock: **H1 et H2**  
Pour lampes Miniatures: **MH1 et MH2**  
Pour lampes Batteries: **BH1 et BH2**

DOCUMENTATION SUR DEMANDE A  
**SUPERSONIC**

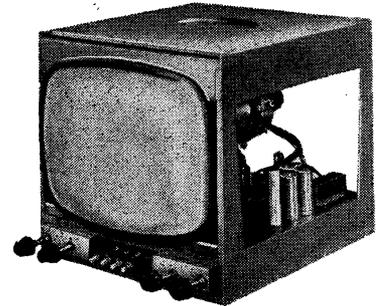
22, AVENUE VALVEIN, MONTREUIL-S/BOIS (SEINE)  
Téléphone : AVRon 57-30

# AMATEURS DES RÉGIONS DU NORD ET DU MIDI

Pour faciliter vos achats en matériel **RADIO ST-LAZARE**



OPÉRA STANDARD  
OPÉRA LUXE  
AMPLI 8 W CONCERTO  
AMPLI 12 W SYMPHONIE  
BENGALI  
COLIBRI  
MISTRAL  
OURAGAN  
CAT 567 TRAFIC  
LAZAREX, LAZARKING



Adressez-vous directement aux :

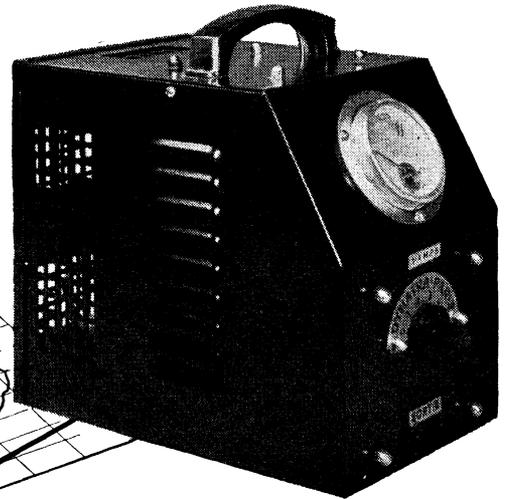
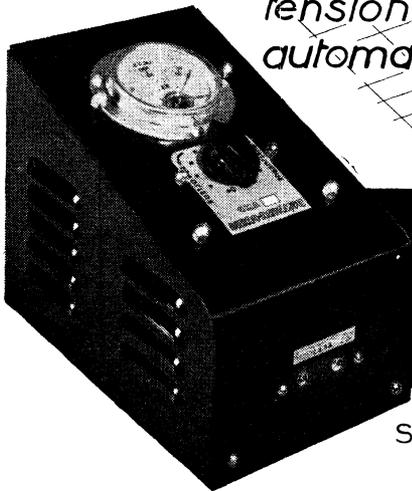
Ets **C. R. T.** Pierre GRAND, Ingénieur - 14, rue Jean-de-Bernardy  
**MARSEILLE-1<sup>er</sup>** - Téléphone : NA. 16-02

Ets **RADIO SYMPHONIE** R. DECOCK, 341-343, r. Léon-Gambetta  
**LILLE** - Téléphone 5748-66

SPÉCIALISÉS DEPUIS DE NOMBREUSES ANNÉES DANS LA PIÈCE DÉTACHÉE  
ET EN PARTICULIER DANS LA TÉLÉVISION ET LA HAUTE FIDÉLITÉ

PUBL. RAPHY

La "fièvre" du secteur est mortelle  
pour vos installations  
**PROTEGEZ-LES**  
avec des  
régulateurs de  
tension  
automatiques



# DYNATRA

41, RUE DES BOIS, 41 PARIS 19<sup>e</sup>  
Télé: NORD 32-48

SURVOLTEURS-DEVOLTEURS, AUTOTRANSFORMATEURS  
LAMPOMETRES - ANALYSEURS

Agent pour MARSEILLE et la Région: AU DIAPASON DES ONDES, 11, Cours Lieutaud, MARSEILLE  
Agent pour NORD et PAS-DE-CALAIS: R. CERUTTI, 23, Rue Ch.-St-Venant - Tél.: 537-55  
Agent pour LYON et la Région: J. LOBRE, 10, Rue de Sèze, LYON  
Agent pour la BELGIQUE: Ets VAN DER HEYDEN, 20, Rue des Bogards, BRUXELLES



**CONDENSATEURS  
FIXES  
GAMMA**

SÉRIE MINIATURE  
SÉRIE NORMALE  
MODÈLES ÉTANCHES

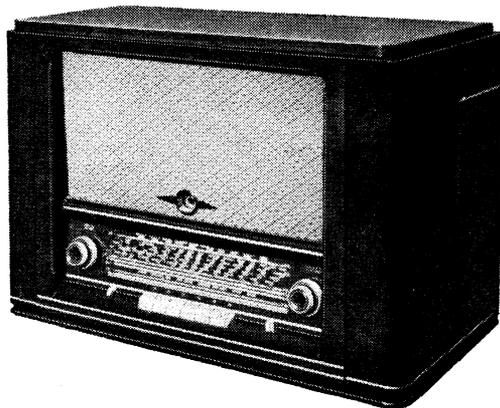
**André SERF et C<sup>ie</sup>**  
127, Fg du Temple, PARIS X<sup>e</sup> - Tél. : NOR. 10.17

**Les meilleurs montages  
"modulation de fréquence"**

**MÉTÉOR 14 FM** décrit dans RC septembre 1955

14 tubes, 15 circuits, HF accordée, Chaînes FM et AM séparées, Sélectivité variable, BF haute fidélité, Push-pull, indicateur d'accord balance magique 6 AL 7, Contacteur à clavier, Grand cadre incorporé, Commandes des graves et des aiguës séparées, Transfo de sortie à enroulement symétrique, 5 haut-parleurs spéciaux dont un statique à feuille d'or.

Châssis nu en pièces détachées ..... 27.930 Fr.  
Châssis nu câblé-réglé ..... 36.780 Fr.  
Le jeu de 14 lampes ..... 7.521 Fr.



**MÉTÉOR 10 FM** décrit dans RC septembre 1954

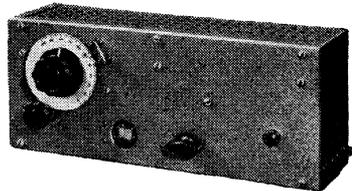
10 tubes, 15 circuits HF accordée, F.M., Contacteur à Clavier, Grand Cadre incorporé, B.F. haute fidélité, commandes séparées graves et aiguës. 3 H.P. spéciaux dont un statique à feuille d'or.

Châssis nu en pièces détachées ..... 21.960 Fr.  
Châssis nu câblé-réglé ..... 29.560 Fr.  
Le jeu de 10 lampes ..... 4.750 Fr.

**TUNER FM**

Récepteur FM 8 tubes, sortie cathodyne permettant d'attaquer un ampli haute fidélité. Matériel semi-professionnel.

Descrit dans **TOUTE LA RADIO** de ce mois



AUTRES FABRICATIONS : Modèles "EUROPE" - Modèles TROPICAUX  
RÉCEPTEURS PORTATIFS - MALLETES T.D.

TABLES-BAFFLES A CHARGE ACOUSTIQUE - TÉLÉVISEURS, etc.

CATALOGUE 1956 CONTRE 100 FRANCS EN TIMBRES

**GAILLARD** 5, R. Charles-Lecocq, PARIS-XV<sup>e</sup>  
LECourbe 87-25 - C.C.P. 181.835

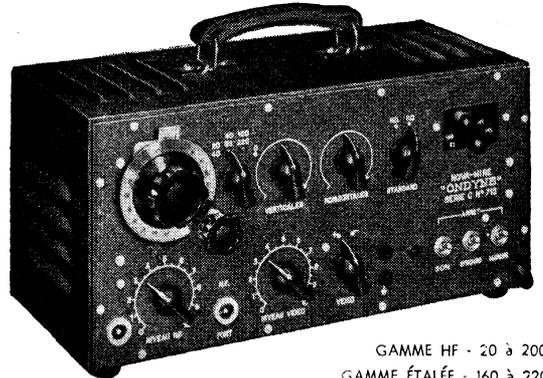
Ouvert tous les jours sauf dimanche et fêtes de 8 h. à 19 h.

PUBL. RAPY

Plus de 2.000 revendeurs et stations-dépannage  
emploient actuellement cet appareil!

**NOVA-MIRE**

Modèle mixte 819-625 lignes



GAMME HF - 20 à 200 Mc/s  
GAMME ÉTALÉE - 160 à 220 Mc/s

- Porteuse SON stabilisée par quartz.
- Oscillateur d'intervalle 11,15 et 5,5 Mc/s.
- Quadrillage variable à haute définition.
- Signaux de synchronisation comprenant : sécurité, top, effacement.
- Sortie HF modulée en positif ou négatif.
- Sorties VIDEO positive ou négative avec contrôle de niveau.
- Possibilités : tous contrôles, HF, MF, Video. Linéarité - Synchronisation - Séparation - Cadrage.

Fournisseur de la Radio-Télévision Française

**SIDER-ONDYNE**

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

75<sup>ter</sup>, rue des Plantes, PARIS (14<sup>e</sup>) - Tél. LEC. 82-30

PUBL. RAPY

AGENTS : LILLE : Ets COLLETTE, 8, rue du Barbier-Maës ● STRASBOURG : M. BISMUTH, 15, place des Halles ● LYON : M. RIGOUY, 38, quai Gailleton ● MARSEILLE : Ets MUSETTA, 3, rue Nau ● RABAT : M. FOUILLOT, 9, rue Louis-Genil ● BELGIQUE : ELCTROLABOR, 40, avenue Hamoir, Uccle-Bruxelles

**1 seul APPAREIL**

le  
**VOLTMÈTRE  
A LAMPE  
742  
MEIRIX**

**TOUTES LES  
mesures  
DE TENSION**

Permet grâce à ses sondes interchangeables la mesure des tensions continues, alternatives  
T. H. T. - V. H. F.

EXCELLENTE STABILITÉ  
DIMENSIONS RÉDUITES  
245 x 170 x 125  
FAIBLE POIDS - 3 K. 500

**C<sup>ie</sup> GÉNÉRALE DE  
MÉTROLOGIE**  
ANNECY - FRANCE

LEADER DE LA MÉTROLOGIE INTERNATIONALE  
AGENCE pour Paris, Seine, S.-et-O. : 16, rue Fontaine, Paris-9<sup>e</sup> - TRI. 02-34

# SALON DE LA PIÈCE DÉTACHÉE

Selon la tradition, le Salon annuel des fabricants de pièces détachées radioélectriques, tubes électroniques et appareils de mesures aura lieu au Parc des Expositions de la Porte de Versailles (halls 51, 52, 53, 54) du 2 au 6 mars 1956.

La présentation des dernières réalisations de la technique française dans ces différents domaines sera complétée par un cycle de conférences sur des sujets d'actualité concernant les développements de l'électronique.

Le Salon français de la Pièce Détachée est incontestablement l'une des plus importantes manifestations mondiales du genre. Il comprendra cette année plus de 200 exposants et il est escompté 70 à 80 000 visiteurs comprenant un très important pourcentage de spécialistes et techniciens de la plupart des pays du monde.

Il sera possible d'y apprécier les efforts d'un secteur essentiel de l'industrie électronique française dont l'essor s'affirmant chaque année se traduit par un chiffre d'affaires de l'ordre de 100 milliards de francs et par l'emploi de plus de 40 000 spécialistes.

On y constatera une orientation très accusée vers une production de très haute qualité dont les éléments sont fixés par les spécifications françaises C.C.T.U. aussi bien que par les normes MIL ou JAN américaines.

## RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

**Date et heures d'ouverture :** du vendredi 2 mars au mardi 6 mars 1956 inclus, sans interruption, de 9 h. 30 à 18 heures (18 h. à 19 h. : séances techniques du Congrès).

**Entrée :** gratuite pour tous les professionnels.

**Facilités mises à la disposition des exposants et des visiteurs :** Banque - Change. — Bar-Restaurant servant des repas à toute heure. — Bureau de voyages et de théâtres. — Bureau de poste. — Cabines téléphoniques (relations urbaines et interurbaines).

**Conditions spéciales de transport et de séjour :** La S.N.C.F. a accordé une remise de 20 % sur le prix des billets de chemin de fer du réseau français. Formule sur de-

mande au S.N.I.R. (23, rue de Lubeck, Paris-16<sup>e</sup>), pour obtenir la réduction en gare de départ.

**Forfait de séjour :** l'Agence Havas Expri-Printer organise pour les exposants et les visiteurs des forfaits de séjour pour : 1, 3 ou 5 jours à des conditions avantageuses. Prospectus sur demande au S.N.I.R. et dans toutes les succursales Havas.

**PETITES ANNONCES** La ligne de 44 signes ou espaces : 150 fr. (demandes d'emploi : 75 fr.). Domiciliation à la revue : 150 fr. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la franchise en portant que le numéro de l'annonce réponde aux annonces domiciliées, sous enveloppe

## OFFRES D'EMPLOIS

### CENTRE FORMATION ADULTES pr PROFESSION MONTEUR-CABLEUR

Stage rémunéré pendant tte la période de formation. Se prés. Cie Pse THOMSON-HOUSTON, 6, rue Fossé-Blanc, Gennevilliers, de 9 à 11 h. sauf le samedi.

Pr Paris ; situation d'avenir à technicien dégagé service militaire, pour dépannage radio-télé et évent. service de vente magasin. Débutants s'abstenir. Ecr. avec curric. vitae à Pté Bcnange, 62, rue Violet, Paris-15<sup>e</sup> qui transmettra.

On dem. d'urgence **dépanneur-câbleur** radio et télé, dégagé service militaire, très capable et sérieux, évent. pr demi-journée et câblage à domicile. RECTA, 37, av. Ledru-Rollin, Paris-12<sup>e</sup>. Tél. pour rendez-vous à DID. 84-14.

## RADIO RADARISTE

conn. parf. dépann. entret. ap. électronique marine, conn. anglais 25-35 ans, rech. par Impte Sté pr Afrique Noire. Ecr. avec curric. vitae et référ. à n° 88.153 Contesse et Cie, 8, Sq. Dordogne, Paris-17<sup>e</sup> q. tr.

## ACHATS ET VENTES

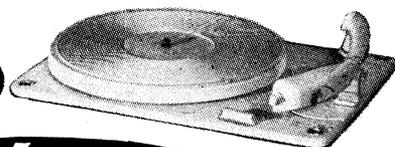
Fréquencesmètres BC-221, 125 kc/s-20 Mc/s excellent état. Fréquencesmètres-voltmètres TS-159-TPX, 150 Mc/s-200 Mc/s, état neuf. Relais C.P. Clare, 6 V. Un lot transf. M.F. 450 et 1 500 kc/s, etc. BUREAU DE LIAISON, 113, rue de l'Université, Paris-7<sup>e</sup>.

## DIVERS

Part. recherche fonds radio, photo, banlieue ou province. Ecr. Revue n° 848.



# L'enregistrement MAGNÉTIQUE pour tous



## DEUX PRODUCTIONS DE GRANDE CLASSE

1° La **PLATINE SPÉCIALE 4 vitesses**, conçue exclusivement pour l'enregistrement avec tête magnétique, aimants d'effacement (breveté S.G.D.G.) et, sur demande, préampli ou schéma de montage.

Un progrès sensationnel mettant l'enregistrement à la portée de tous ; une exclusivité « EDEN »

2° La nouvelle mallette tourne-disques "EDEN" 3 vitesses (sans dispositif d'enregistrement), avec changeur pour 10 disques 45 tours (breveté S.G.D.G.).

Professionnels consultez-nous pour toutes nos productions :  
Platines, Mallettes, Tables-Télé et Radio.



la meilleure technique  
la meilleure musique

# EDEN

ETS Marcel DENTZER  
S.A. AU CAPITAL DE 60.300 000 FF

13 bis, Rue Rabelais, MONTREUIL (SEINE) FRANCE • TEL. AVR. 22-94

ELVINGER 11671

**Modernisez  
votre Station Service**



Le générateur  
**H.F. PHILIPS**  
type GM 2884

*vous permettra*

de vendre à vos clients des récepteurs parfaitement alignés et par conséquent plus sensibles et plus fidèles.

- Gamme de fréquences : 100 kc:s à 25 Mc:s (en 6 gammes)
- Tension de sortie H.F. maximum : 100 mV
- Tension de sortie B.F. maximum : 5V
- Modulation B.F. : 400 c:s

Demandez notre documentation 574 A

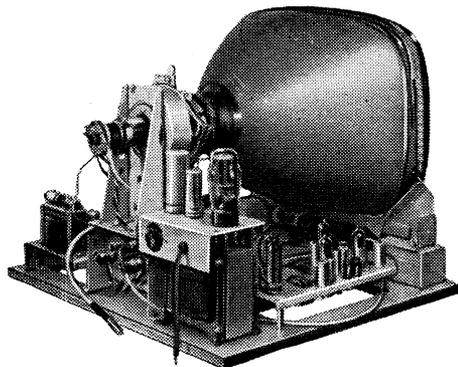
**PHILIPS-INDUSTRIE**

105, R. DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - Tél. VILLETTE 28-55 (lignes groupées)

PROFESSIONNELS ! CONSTRUISEZ VOS TELEVISEURS 43-54 cm  
AVEC LES PIECES DETACHEES OU ELEMENTS D'ORIGINE

★ **PATHÉ-MARCONI** ★

Ces montages spécialement étudiés et mis au point pour vous, vous donneront la certitude d'offrir à votre clientèle des réalisations de haute qualité, signées d'un nom prestigieux.



DESIGNATION	DESIGNATION
Bottier de concentration (sans bobinage).	Platine LD, MF et HF câblée et réglée.
Support de concentration.	Balayage (champ fort).
Semelle support - Concentration déflexion.	Balayage (champ faible).
Ensemble déflexion.	Tôle de base.
Ensemble concentration, bobiné.	Pièces pour bobinages HF :
Transfo sortie lignes THT.	Platine tôle nue.
Transfo sortie image.	Mandrin fileté pour bobinage.
Self correction amplitude lignes.	Embase moulée.
Transfo blocking lignes.	Capot alu.
Transfo blocking image.	Plaquette fibre arrêt de fil.
Self filtrage polarisation.	Noyau laiton.
Self filtrage HT.	Fiches coaxiales :
Transfo chauffage tube.	Prolongateur complet.
Berceau réglable.	Douille mâle.
Transfo alimentation pour QZ32 avec pattes (champ fort).	Douille femelle.
Transfo pour oxy métal (champ faible).	Douille femelle montée avec câble coaxial, long. 50 cm.
Platine HF (champ faible) câblée et réglée.	Douille femelle, fixation sur châssis.
Platine MF (champ faible) câblée et réglée.	Clip de blocage.
Platine HF (champ fort) câblée et réglée.	Fiches coaxiales, sans soudure.
Platine MF (champ fort) câblée et réglée.	Fiche complète.
LE POSTE COMPLET (champ fort) en ébénisterie et tube 43 cm	Douille mâle.
avec coffret CD .. 91.500	Douille femelle.
LE MEME sans ébénisterie ni cache .. 77.600	Atténuateurs :
	10 décibels.
	20 décibels.
	Sangle fixation tube cathodique.
	LE CHASSIS, câblé et réglé sans lampes ni tube ..... 55.000

**PLATINE MÉLODYNE PATHÉ-MARCONI**

DÉPOT GROS PARIS et SEINE. Notice technique et conditions sur demande

**GROUPEZ TOUS VOS ACHATS**

L'INCOMPARABLE SERIE DES CHASSIS «SLAM»

vous permettra de satisfaire toutes les demandes de votre clientèle

**SLAM 46 AF** Récepteur alternatif, 4 gammes, 6 lampes. 15.500

**SLAM 46 AH** Récepteur alternatif, 4 gammes, 6 lampes. 16.500

**SLAM 48 AH** Récepteur alternatif, 4 gammes, 8 lampes push-pull. Châssis câblé et réglé, avec lampes et HP ..... 22.100

**SLAM 47 AG - CADRE HF** Récepteur alternatif 4 gammes. Châssis câblé et réglé avec lampes et HP ..... 20.700

Remise habituelle à MM. les Revendeurs

**LE MATÉRIEL SIMPLEX**

4, Rue de la Bourse, PARIS-2° Tél. : RIC. 62-60



ORGANE MENSUEL  
DES ARTISANS  
DÉPANNERS  
CONSTRUCTEURS  
ET AMATEURS

RÉDACTEUR EN CHEF :  
**W. SOROKINE**

FONDÉ EN 1936

PRIX DU NUMÉRO .. 120 fr.

ABONNEMENT D'UN AN  
(10 NUMÉROS)

France et Colonies .. 1.000 fr.  
Etranger ..... 1.200 fr.  
Changement d'adresse. 30 fr.

● ANCIENS NUMEROS ●

On peut encore obtenir les anciens numéros, aux conditions suivantes, port compris :  
N° 49, 50, 51, 52, 53 et 54 60 fr.  
N° 62 et 66 ..... 85 fr.  
N° 67, 68, 69, 70, 71 et 72 100 fr.  
N° 73, 74, 75, 76, 77, 78,  
79, 80, 81, 82, 83, 84,  
85, 86, 87, 88, 89, 90,  
91, 92, 93, 94, 96, 97,  
98, 99, 100, 102, 103, 104,  
105, 106, 108, 109, 110,  
111, 112, 113, 114 et 115 130 fr.



**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**  
ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>)  
ODE. 13-65 C.C.P. PARIS 1164-34

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>)  
LIT. 43-83 et 43-84

PUBLICITÉ :

**J. RODET (Publicité Rapy)**  
143, Avenue Emile-Zola, PARIS  
TÉL. SEG. 37-52

Le problème des pannes TV, que nous avons évoqué dans nos deux derniers numéros, est intimement lié avec la formation des techniciens TV compétents, et, il faut l'avouer, les choses ne sont pas ce qu'elles devraient être de ce côté : pas assez de cours, pas assez de place, pas assez de crédits et pas assez de professeurs ou moniteurs suffisamment au courant de la pratique TV.

Il ne nous appartient pas ici de rechercher les responsabilités de cet état de choses, ni de préconiser on ne sait quel remède. La situation est compliquée, pour plusieurs raisons, et les personnes chargées de l'enseignement technique ou professionnel TV font généralement ce qu'elles peuvent. Nous n'allons pas succomber à la tentation, toujours facile, de les critiquer.

Qu'il nous soit permis, cependant, de nous insurger contre l'idée exprimée dans un article lu récemment, dont l'auteur affirme qu'il suffit de lire quelques bons livres et de résoudre un certain nombre de problèmes pour devenir un technicien accompli.

Cent et mille fois non, et nous avons sous les yeux un exemple de ce qu'un tel état d'esprit peut donner lorsqu'il est appliqué à l'enseignement. Nous avons fait connaissance, ces jours derniers, avec un jeune homme, élève d'une école où justement, d'après lui, une place beaucoup trop importante était consacrée à la théorie, sans aucun contact avec la pratique. Ce garçon nous a demandé de le guider un peu et de lui indiquer la meilleure façon de prendre contact avec la pratique, dont il sentait le besoin.

Pour nous rendre compte de son niveau technique nous l'avons mis devant un téléviseur et lui avons demandé de nous commenter, très brièvement, la structure générale du montage, la fonction des différentes lampes, etc. Le résultat a été lamentable, car au bout de dix minutes le malheureux cherchait toujours l'amplificatrice vidéo qui, chose curieuse, n'était jamais là où il croyait. Ajoutons qu'il ne connaissait pas le code de couleurs, confondait les petits condensateurs céramiques et les résistances, et se trouvait tout surpris de voir que les bobines M.F. image n'avaient qu'une dizaine de spires. En un mot, après quelque trois mois d'études TV, il n'avait jamais « tripoté » un vrai téléviseur.

Mais il savait tout calculer, le bougre ! Absolument tout, et avec une maestria digne d'un sort meilleur, à la règle à calcul, à la table de logarithmes, avec autant de décimales que l'on voulait. Il pouvait vous sortir, en un tournemain, le projet d'un amplificateur M.F. à circuits décalés, calculer la self-induction de toutes les bobines d'un téléviseur, le gain, la bande passante, etc.

La question qui se pose alors est très simple : quelle utilité un tel « technicien » peut avoir dans un atelier de dépannage ? La réponse est également simple : aucune.

La conclusion vient d'elle-même : d'abord le fer à souder et ensuite les formules, mais pas l'inverse, sous aucun prétexte.

W. S.

# SOYONS AU COURANT

## Ils ont édité pour vous...

Société des Editions Radio, 9, rue Jacob, Paris (6<sup>e</sup>).

FORMULAIRE DE LA RADIO, par W. Sorokine.

Le terme « formulaire » éveille généralement dans l'esprit des gens l'idée d'un recueil aide-mémoire de formules, présentées pratiquement sans aucune explication et destinées à ceux qui, connaissant la question, ont oublié la relation numérique entre certaines grandeurs.

Malgré ce titre restrictif, le volume ci-dessus a une portée beaucoup plus vaste, car d'une part toutes les formules sont accompagnées d'explications, réduites au strict nécessaire, mais suffisantes pour comprendre l'importance pratique de la relation correspondante, et d'autre part toute formule comporte l'indication des unités à employer, ces dernières étant toujours choisies de façon à « désencombrer » les calculs.

De plus, tout paragraphe est suivi d'un ou de plusieurs exemples pratiques d'application, se rapportant toujours à des cas courants, et comportant le développement de tous les calculs à effectuer. L'ensemble de ces exemples constitue un recueil de 107 problèmes pratiques touchant tous les domaines où un radio-technicien peut avoir besoin d'un calcul : lois générales des circuits à courant continu et à courant alternatif ; circuits couplés, amplificateurs H.F. et B.F., de toute sorte ; détecteurs ; circuits accordés et à commande unique ; systèmes d'alimentation, de redressement et de filtrage ; stabilisateurs de tension, etc.

Plusieurs tableaux numériques terminent cet ensemble, tableaux qui ont été conçus pour trouver rapidement certains chiffres ou facteurs très souvent utilisés dans les calculs de radio-électricité : réactances, décibels, composante alternative de ronflement, efficacité d'un filtre, etc. D'autres tableaux, sans donner directement le chiffre recherché, permettent de réduire certains calculs relativement longs à deux opérations très simples : division et multiplication. C'est le cas des tableaux relatifs au calcul des résistances en parallèle ou des capacités en série, des impédances complexes constituées par une réactance et une résistance en série ou en parallèle, etc.

Le tout constitue un volume de 220 × 135 mm de 96 pages, 92 figures et 14 tableaux numériques. Son prix est de 450 F ; franco : 495 F.

SCHEMATHEQUE 56, par W. Sorokine.

Il n'est pas nécessaire de présenter à nos lecteurs ce recueil de schémas commentés de récepteurs radio et de téléviseurs, édité tous les ans, et reflétant les tendances « up to date » de la technique française.

Le développement de la télévision en France s'est répercuté sur le contenu de la **Schématheque 56**, où l'on trouve 12 schémas de téléviseurs de marques connues (**Philips-Radiola, Dauret, Pathé-Marconi, Radialva**, etc.).

Bien entendu, les récepteurs radio ne sont pas oubliés, et 50 récepteurs de 14 marques différentes figurent dans ce recueil.

Tous les schémas sont présentés en grand format (230 × 160 mm), ceux des téléviseurs étant réalisés en deux parties, afin de ne pas nuire à la clarté du dessin.

Les tensions que l'on doit trouver aux différents points d'un récepteur figurent sur le schéma correspondant chaque fois que les indications fournies par le constructeur ont permis de le faire. De plus, la plupart des schémas sont complétés par des croquis montrant la disposition des pièces sur le châssis ou à l'intérieur de ce dernier, l'emplacement des différents éléments ajustables (condensateurs et noyaux), les modifications introduites en cours de fabrication, etc.

Enfin, tous les schémas sont accompagnés de croquis indiquant le brochage des lampes employées.

L'ouvrage se présente sous forme d'un grand album (280 × 210 mm) de 80 pages, dont le prix est de 720 F (par poste : 792 F).

Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2<sup>e</sup>).

MON TELEVISEUR, par Marthe Douriau.

Ce livre, comme son titre l'indique, s'adresse avant tout au téléspectateur profane, qui veut néanmoins avoir quelques notions sur la façon dont fonctionne son téléviseur.

Malgré les apparences, le problème auquel l'auteur s'est heurté n'était pas simple du tout, car on côtoyait à chaque instant deux embûches : soit le « bla-bla-bla » sans aucune portée pratique, soit des développements basés sur des notions théoriques qu'un simple usager ne possède évidemment pas.

Nous ne pouvons qu'applaudir la façon dont ce problème a été résolu, ce qui a donné non seulement un ouvrage attrayant, propre à satisfaire une simple curiosité, mais aussi un véritable guide pour l'installation et le dépannage élémentaire d'un téléviseur.

A ce titre nous dirions que tous les vendeurs devraient offrir ce volume en prime à tout acheteur d'un téléviseur, car cela pourrait leur éviter pas mal de déplacements inutiles pour une antenne qui a tourné, un piège à ions qui s'est déplacé, un bouton de commande de fréquence qui a été dérégulé, etc.

Ce sont là des « pannes » élémentaires que l'auteur nous apprend à éliminer et pour lesquelles on fait venir le vendeur parce qu'on n'ose pas toucher à son téléviseur.

Ajoutons que ce livre sera de la plus grande utilité aussi bien pour un revendeur que pour un technicien débutant, qui y trouveront un condensé de ce qu'il faut savoir sur le fonctionnement d'un téléviseur, et qui pourront aborder ensuite, avec beaucoup plus de profit, la lecture d'ouvrages plus techniques.

Imprimé sur du beau papier et abondamment illustré (49 figures et photographies) ce volume de 96 pages (145 × 210 mm) est vendu 450 F.

## Emissions TV de l'Enseignement Technique

On sait que tous les mardis à 14 h a lieu une émission consacrée à l'une des branches de l'enseignement technique ou commercial. Nous indiquons ci-après la date de quelques émissions qui pourraient intéresser certains de nos lecteurs :

**Mardi 31 janvier.** — Technique de la Télévision. Les tubes analyseurs et les tubes récepteurs.

**Mardi 7 février.** — Procédés photographiques de reproduction des documents : photocopie, microfilm.

**Mardi 28 février.** — Technique de la Télévision. Les applications.

**Mardi 6 mars.** — Plannings : prévision, contrôle.

## Pour les amateurs de la haute fidélité

L'Association Française pour le Développement de l'Enregistrement et de la Production Sonores (A.F.D.E.R.S., 16, pl. Vendôme, Paris 1<sup>er</sup>) organise des réunions de présentation de matériel et des conférences techniques, aux dates et aux adresses suivantes :

1. — **Kodak** (17, rue François-1<sup>er</sup>, Paris-8<sup>e</sup>), à 14 h. 30 :

**Samedi 11 février.** — Présentation du Magnétophone Philips et du Magnétophone Perfectone.

**Samedi 25 février.** — Présentation par les Ets Diedrichs d'une chaîne de haute fidélité, comprenant une platine Thorens et un amplificateur Peterson, avec une conque et le baffle Barthel.

2. — Chez **M. Jouve** (27, rue Marsoulan, Paris-12<sup>e</sup>) à 20 h. 30 :

**Judi 2 février.** — Les mesures minima à faire sur un amplificateur.

**Judi 16 février.** — Le montage sur bande.

## Nouvelle tête d'effacement

Fabriquée par les Ets Olivères cette nouvelle tête (type F) présente un progrès considérable par rapport aux systèmes utilisés jusqu'à présent, et dont l'inconvénient principal était la puissance exigée (.60 mA environ) donc l'usure rapide du tube utilisé (6 AQ 5, EL 41 ou EL 84).

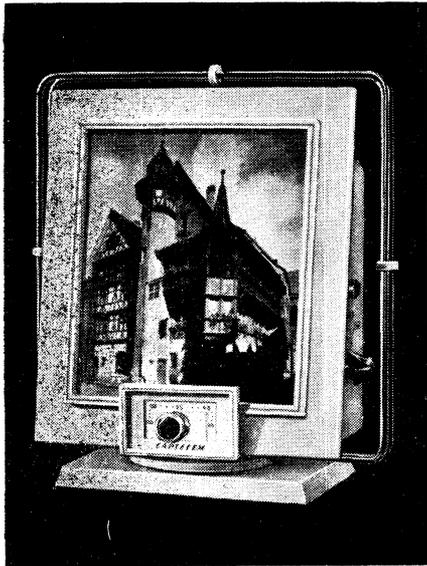
La tête d'effacement type F exige une lampe débitant 20 mA seulement et fonctionne à des fréquences de 100 ou 150 kHz (au lieu de 50 kHz, fréquence généralement utilisée) ce qui constitue un avantage supplémentaire et permet aux appareils d'amateurs d'atteindre la qualité des appareils professionnels.

## Ce que lisent les techniciens radio en U. R. S. S.

La table des matières pour l'année 1955 de la revue soviétique **Radio** nous a permis d'établir la statistique suivante, par nombre d'articles :

1. Généralités (technique radioélectrique)	9
2. Nouveautés techniques	8
3. Transistors et appareils les utilisant	15
4. Electronique et ses applications	17
5. Description d'appareils industriels (Radio)	12
6. Réalisations diverses pour amateurs	23
7. O.C. et O.T.C. (émission et réception)	38
8. Télévision	40
9. Appareils de mesure	10
10. Electroacoustique et enregistrement	13
11. Caractéristiques des nouvelles lampes	4
12. Alimentation et stabilisation	9
13. Pour les débutants	7

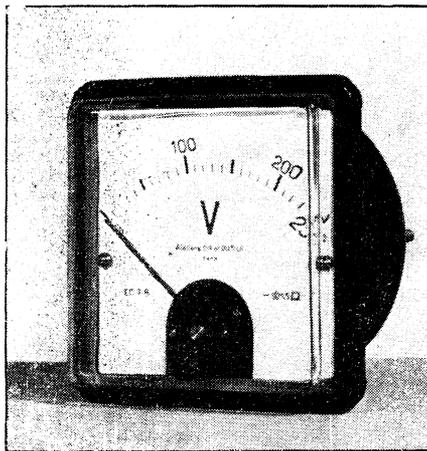
On voit la place de plus en plus importante occupée par la V.H.F. et la Télévision.



## La FM pour tous

Les Ets Radio-Célarid ont réalisé, sous le nom de « Captefem », un cadre antiparasites combiné avec un adaptateur FM, dont la photo ci-dessus nous montre l'aspect extérieur.

A l'arrière se trouve un châssis (enfermé dans un blindage) comprenant 5 lampes et un redresseur sec, et constituant l'adaptateur FM dont la sortie se branche à la prise P.U. de l'appareil radio utilisé. Un seul bouton, que l'on voit sur le devant de l'appareil, permet d'accorder le cadre antiparasites en G.O., P.O. ou O.C., ou de couvrir la gamme réservée aux émissions FM, soit de 85 à 105 MHz. La commutation des gammes s'effectue à l'aide d'un bouton placé sur le côté de l'appareil.



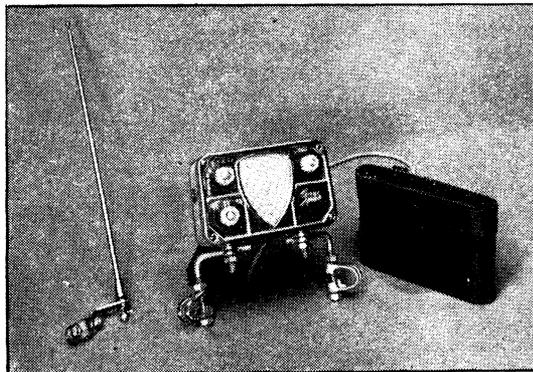
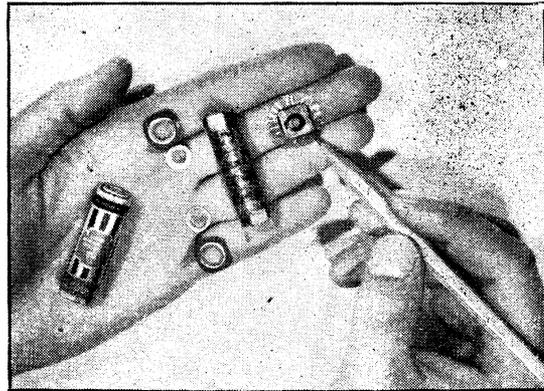
## Galvanomètres à grande lisibilité

Ces galvanomètres, fabriqués par Da et Dutilh (type « Treclair ») sont caractérisés par une glace dont la face plane est complétée par 4 bords, ce qui améliore l'éclairage du cadran et supprime presque totalement l'ombre portée produite par le support de la glace. Ce type de galvanomètre existe en cadrans carrés de 49 x 49 mm ou de 76 x 76 mm.

## Piles miniatures

La firme américaine Burgess Battery Company vient de mettre en vente ses nouvelles piles « sandwich », qui, à volume égal, emmagasinent deux fois plus d'énergie qu'une pile classique, tout en durant plus longtemps.

Chaque élément est formé d'une pastille de bioxyde de manganèse, prise entre un disque de zinc et un disque de carbone. Le raccordement électrique d'un élément à l'autre est assuré par une patte conductrice à base d'argent. La photographie ci-contre représente une pile de 22,5 volts, formée de 15 éléments.



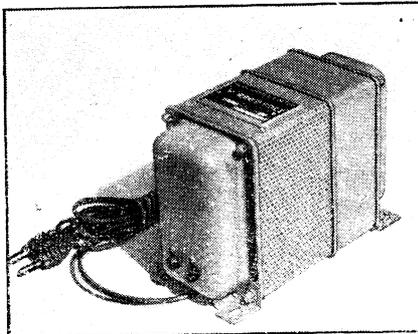
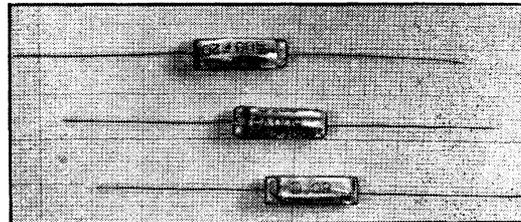
## Un récepteur pour scooter

Ce récepteur, fabriqué par Pygmy Radio, sous le nom de « Pygmy-Sprint », fonctionne sur piles (2 piles torches pour le chauffage ; 1 batterie de 90 V pour la H.T.), et comporte quatre lampes (DK 92, 1 T 4, 1 S 4 et 3 Q 4). Il couvre les gammes P.O. et G.O. normales, plus la bande étalée de 49 m, et fonctionne sur une antenne télescopique de 75 cm (40 cm rentrée).

Le châssis indépendant de la face avant du récepteur, est maintenu dans le boîtier par 3 goujons prenant appui dans 3 canons en caoutchouc.

## Condensateurs au styroflex

Fabriqués par Capa, ces condensateurs possèdent des caractéristiques électriques remarquables à tous les points de vue et des dimensions très réduites, dont la photographie ci-contre, réalisée sur du papier millimétré, nous donne une idée.

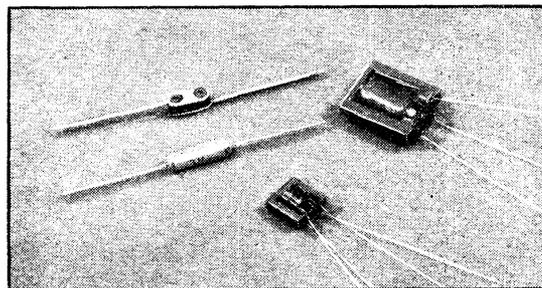


## Stabilisateurs automatiques de tension

Basés sur les phénomènes bien connus de saturation magnétique et de résonance, ces stabilisateurs sont fabriqués par les Ets M.C.B. sous le nom de « Reguvolt ». Ils existent pour toutes les puissances d'utilisation et permettent d'obtenir une tension alternative de sortie stable à  $\pm 1\%$  lorsque la tension à l'entrée varie de  $\pm 15\%$ . La tension de sortie est, de plus, indépendante dans une large mesure de la charge, mais varie un peu lorsque la fréquence du secteur varie, et dans le même sens (environ 1,7 % (sortie) pour 1 % (fréquence)).

## Pièces subminiatures

On trouve chez Radiofil des pièces de haute qualité et de dimensions plus que réduites : redresseurs secs, condensateurs électrochimiques (diamètre 4,5 mm ; longueur 16 à 24 mm) ; transformateurs B.F. que l'on peut utiliser comme éléments de couplage entre transistors (dimensions : 10 x 10 x 6 mm), etc., etc.



# PANNES de la PARTIE H. F. D'UN RÉCEPTEUR

Puisque nous connaissons maintenant la structure et le fonctionnement de tous les étages H.F. d'un récepteur (c'est-à-dire le détecteur et tous les étages qui le précèdent), il nous reste à voir les pannes qui peuvent affecter ces différents circuits, les moyens de les localiser et les remèdes à apporter.

Comme pour la partie B.F., deux cas principaux peuvent se présenter : le récepteur ne fonctionne pas du tout ; le récepteur fonctionne mal, avec toutes les variantes que cela peut comporter (manque de sensibilité, manque de sélectivité, accrochage, non-fonctionnement sur certaines gammes, etc.).

Bien entendu, nous supposons, dans tout ce qui va suivre, que l'alimentation du récepteur en panne, ainsi que sa partie B.F., fonctionnent d'une façon irréprochable.

Autrement dit, nous ne recevons strictement rien, sur aucune gamme : pas le moindre murmure, pas le moindre sifflement. Si le récepteur est muni d'un indi-

cateur d'accord, ce dernier reste sans aucune réaction, même lorsqu'on passe sur le point d'accord d'un émetteur puissant. Voici quelles sont alors les hypothèses à formuler et les investigations à effectuer.

## 1. - Lampes

### a. — Filament coupé.

L'une des lampes peut avoir son *filament coupé*, hypothèse qui n'est, bien entendu, valable que pour un récepteur alimenté sur alternatif, avec tous les filaments chauffés en parallèle.

Dans la plupart des lampes « tout-verre » modernes (miniatures, rimlock et noval) l'extrémité supérieure du filament est bien visible et son incandescence nous indique immédiatement que le filament n'est pas coupé. Ce diagnostic est un peu moins facile lorsqu'il s'agit de tubes recouverts de peinture métallisée, rouge, or ou ar-

gent (séries AK1, AK2, EK2, ECH3, etc.) et devient impossible lorsqu'on a affaire à des lampes métal-verre (6E8, 6M7, etc) ou des lampes tout métal.

Le seul moyen à notre disposition consiste alors à vérifier la continuité des filaments, soit à l'aide d'une vulgaire « sonnette », soit à l'aide d'un ohmmètre.

Il est à remarquer, cependant, qu'en laissant fonctionner le récepteur en panne pendant 5 à 10 minutes, on peut facilement déceler une lampe à filament coupé : elle reste rigoureusement froide et ne tiédir même pas.

### b. — Filament en court-circuit partiel.

C'est en vérifiant un filament à l'ohmmètre qu'on peut déceler un cas assez rare, mais auquel on doit toujours penser : *filament en court-circuit partiel*. Cela se manifeste alors par une résistance anormalement faible de ce filament.

Voici, pour pouvoir juger, la résistance à froid normale de quelques filaments, tableau que chacun peut compléter en mesurant la résistance des filaments de toutes les lampes en bon état qu'il peut avoir sous la main.

### Valeur de la résistance du filament de quelques lampes courantes

Lampe	Résistance (Ω)	Lampe	Résistance (Ω)
EABC80	1,9	EF85	2,8
EAF41	4 à 4,1	EL41	1,2
ECC40	1,3	EL84	1
ECH41	3,3	6AQ5	1,6
ECH42	3,7	AZ41	1,1
ECH81	2,6	GZ32	0,5
EF41	4,8	25L6-25Z6	11 à 12

Nous signalons que, contrairement à la lampe dont le filament est coupé, la lampe dont le filament est en court-circuit partiel chauffe exagérément et très rapidement. Il est évident que pour qu'il en soit ainsi il faut que ce court-circuit affecte la plus grande partie du filament, la résistance à froid tombant au quart ou au cinquième de sa valeur normale, par exemple.

Notons encore que ce sont des lampes à tension de chauffage élevée (12,6, 25 ou 50 volts) qui présentent le plus souvent ce défaut.

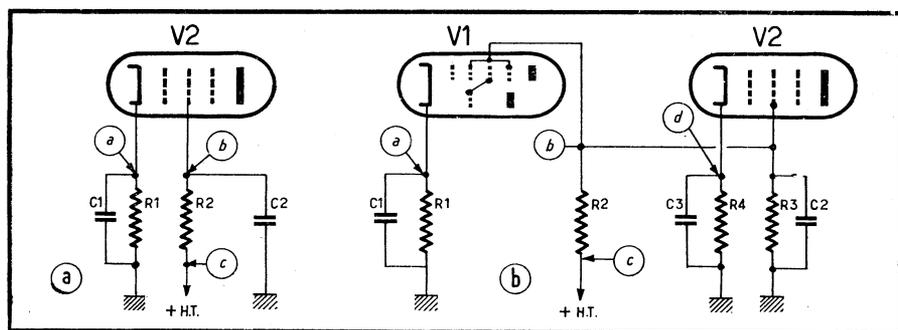


Fig. 349. — Le non-fonctionnement d'une lampe peut être décelé par l'absence de tension sur la cathode.

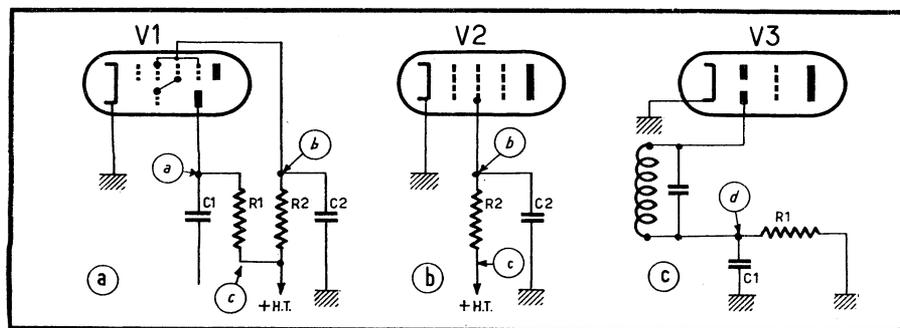


Fig. 350. — Le non-fonctionnement d'une lampe dont la cathode est réunie à la masse se révèle souvent par la mesure de la tension sur différentes électrodes.

### c. — Cathode épuisée.

On peut concevoir également le cas d'une lampe dont la cathode est totalement épuisée (lampe « pompée » ou « morte » en argot radio-électrique). Il faut remarquer, cependant, que l'arrêt total d'un récepteur en H.F. est relativement rare dans ce cas : il reste toujours un petit soupçon d'émission électronique qui suffit pour capter des émetteurs locaux puissants. On les entend en un faible murmure, mais le récepteur n'est pas totalement muet. Ajoutons qu'une cathode ne s'épuise pas du jour au lendemain, et que le possesseur d'un récepteur qui s'affaiblit de plus en plus fait généralement appel à un dépanneur bien avant le silence total.

Toujours est-il que pour déceler une lampe « pompée » la vue et le toucher s'avèrent impuissants et qu'il nous faut avoir recours à quelques appareils de mesure. Certains prétendent pouvoir reconnaître uniquement au toucher, et à coup sûr, une lampe « pompée ». Théoriquement cela peut se défendre, car une telle lampe devrait chauffer moins qu'une lampe normale. Mais pratiquement il faudrait avoir un toucher remarquablement entraîné, car le degré d'échauffement d'une lampe peut varier d'une façon très sensible en fonction du courant débité (polarisation et courant grille éventuel), de son emplacement sur le châssis (« ventilation » plus ou moins énergique) etc. Seules les lampes finales « pompées » sont relativement faciles à détecter par ce moyen, car la différence d'échauffement est alors énorme.

Mais revenons à nos mesures, dont la technique et l'interprétation ne sont pas tout à fait les mêmes suivant qu'il s'agit de lampes polarisées par la cathode ou de lampes dont la cathode est réunie à la masse.

Dans le premier cas (fig. 349) on mesurera la tension entre la cathode de chaque lampe et la masse (point *a*, fig. 349*a*). Si cette tension est nulle (elle doit être normalement de 1,5 à 3 volts en absence de toute réception, c'est-à-dire l'antenne étant débranchée), nous procéderons, pour plus de sûreté, à la mesure de la tension d'écran (*b*, fig. 349*b*). Si cette tension est beaucoup trop élevée, pratiquement la même qu'au point *c* (+ H.T.), nous pouvons dire avec certitude que la lampe contrôlée est « morte ».

En effet, si la tension en *a* est nulle par suite d'un court-circuit accidentel ou à cause du condensateur  $C_1$  « claqué », la tension écran (en *b*) serait trop faible et, de plus, le récepteur ne serait pas muet. D'autres défauts se manifesteraient (accrochage, déformation, manque de sensibilité, etc.), qui ne font pas partie des pannes que nous avons à examiner maintenant.

Il arrive, parfois, que l'écran de la lampe changeuse de fréquence et celui de l'amplificatrice M.F. soient alimentés à l'aide d'une même résistance, ou d'un même diviseur de tension, comme c'est le cas de la figure 349*b*. Dans ce cas, la tension à la cathode de la lampe défectueuse (*d*, par exemple) sera nulle ; mais la tension écran de cette même lampe ne serait qu'un peu

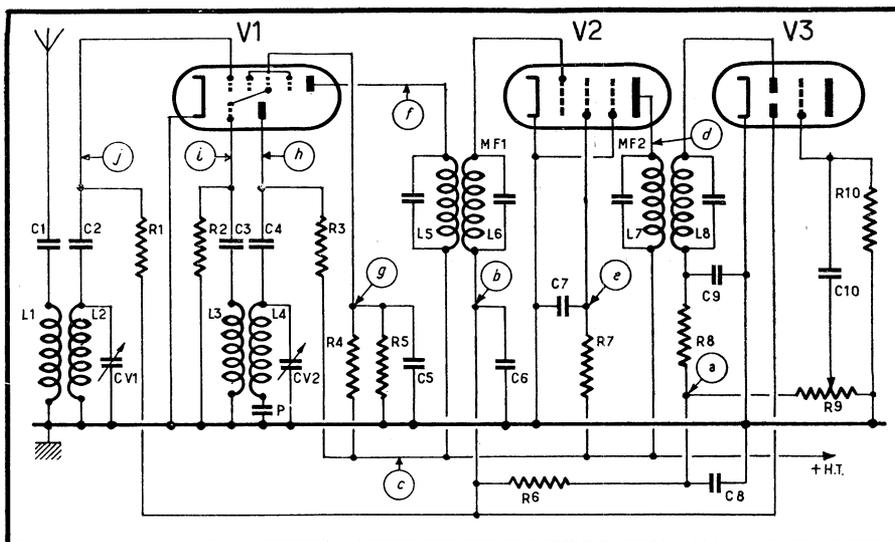


Fig. 351. — Partie H.F. d'un récepteur classique utilisant un système de C.A.V. avec diode de compensation.

trop élevée. Le même phénomène se produirait si l'écran de la lampe examinée était alimenté séparément, mais à l'aide d'un pont, comme dans le cas de la figure 349*b*.

Dans le second cas (fig. 350), la cathode étant réunie à la masse, on est obligé de ne compter que sur les mesures de tensions effectuées à l'écran ou à d'autres électrodes, suivant le montage.

Dans le cas de la figure 350*a*, par exemple, où il s'agit d'une changeuse de fréquence triode-hexode ou triode-heptode (ECH3, ECH81, etc.), l'absence de toute émission électronique est avant tout remarquée par l'absence de toute chute de tension dans la résistance  $R_1$  (résistance de charge de la plaque triode). On trouvera donc en *a* une tension sensiblement égale à la haute tension (en *c*), au lieu d'une tension inférieure d'une centaine de volts à cette dernière. Accessoirement on confirmera cette première impression par la mesure de la tension écran (en *b*), qui sera beaucoup trop élevée si la lampe ne fonctionne pas.

Le cas de la figure 350*b* est exactement celui de la figure 349*a*, sauf en ce qui concerne la tension à la cathode. Il nous faudra donc nous contenter des indications fournies par celle qui existe en *b* (écran) : si elle trop élevée (supérieure à 130 volts, par exemple), il y a de grandes chances pour que la lampe soit défectueuse.

Enfin, le cas de la figure 350*c* est celui de la détectrice. Comme nous avons supposé, plus haut, que la partie B.F. du récepteur fonctionne normalement, il n'est pas question de soupçonner ici la lampe tout entière (qui contient la triode ou la penthode B.F.), mais il peut arriver que la partie diode soit défectueuse, ce qui compromet la détection. Cette panne est très rare avec une lampe combinée (puisque la cathode est commune), et nous ne l'avons observée que deux ou trois fois, mais elle est évidemment plus fréquente lorsqu'il s'agit d'une double diode séparée. Toujours

est-il que nous pouvons nous rendre compte dans une certaine mesure, si la diode fonctionne, en nous assurant qu'il existe une faible chute de tension, due au courant résiduel, dans la résistance de charge  $R_1$ . La mesure doit se faire obligatoirement à l'aide d'un voltmètre électronique et nous devons trouver, au point *d*, une tension négative par rapport à la masse, de  $-0,4$  à  $-0,8$  volt environ. Il est prudent, si le récepteur possède une C.A.V. non retardée, de déconnecter le circuit correspondant du point *d*, afin de ne pas être gêné par le courant grille éventuel des autres lampes.

### d. — Court-circuit interne.

Un court-circuit à l'intérieur d'une lampe peut parfois faire disparaître toute réception, mais il est généralement facile à détecter par quelques mesures rapides. C'est ainsi qu'il nous est arrivé d'observer un court-circuit entre la plaque triode et la grille correspondante d'une ECH3. La panne était immédiatement localisée par la mesure des tensions, qui montrait une forte tension positive sur la grille triode de la lampe  $V_1$  (fig. 351), c'est-à-dire au point *i*, la même que celle existant au point *h* (plaque).

## 2. - Résistances

La coupure franche de certaines résistances ou une modification très importante de leur valeur peuvent déterminer l'arrêt complet de toute réception.

### a. — Résistance coupée.

S'il s'agit d'une coupure, la panne est toujours rapidement localisée par la mesure de la tension avant et après la résistance soupçonnée, mais il est prudent de déterminer, avant de procéder au dépannage, s'il s'agit d'une coupure accidentelle (mauvaise soudure, choc ou cause inconnue)

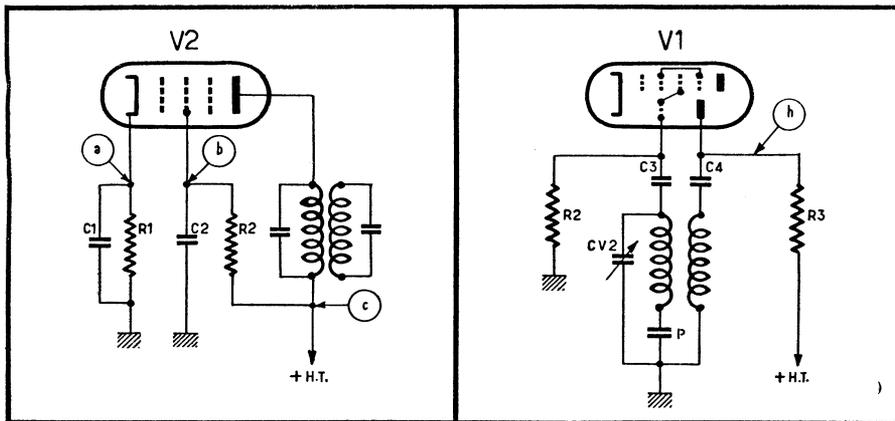


Fig. 352. — Le claquage du condensateur tel que  $C_2$  peut provoquer la destruction de la résistance  $R_2$

Fig. 353. — La coupure de la résistance  $R_3$  peut être provoquée par un court-circuit du condensateur  $C_1$

ou d'une coupure due à un échauffement excessif (résistance à l'aspect plus ou moins carbonisée). Dans ce dernier cas, la cause initiale de la panne peut être un condensateur en court-circuit qu'il faudra évidemment remplacer.

Voici maintenant quelques cas typiques de pannes par résistance coupée.

Le cas de la figure 352, coupure de la résistance de polarisation  $R_1$ , est classique et le défaut est immédiatement localisé par la mesure de la tension en  $a$  : on trouve 30 à 50 volts (suivant la résistance propre du voltmètre utilisé) au lieu de 1,5 à 3 volts, tension normale. En même temps, comme la lampe ne débite pas, la tension écran devient beaucoup trop élevée, atteignant la valeur de la haute tension lorsque l'alimentation de l'écran se fait par une résistance série telle que  $R_2$  (cas de la figure 352). Il est à remarquer que la coupure de  $R_1$  est toujours accidentelle, car l'échauffement exagéré de cette résistance est peu probable : sa valeur est toujours faible (150 à 500 ohms) et il est rare que le courant maximum qui la traverse dépasse 10 mA, ce qui est loin de sa dissipation limite.

La coupure de la résistance d'écran  $R_2$  (fig. 352) est caractérisée, bien entendu, par une tension nulle en  $b$ , mais aussi par une tension nulle en  $a$ , sur la cathode, car une lampe à écran sans tension d'écran est pratiquement « bloquée » et son débit est nul. Lorsqu'on mesure la tension en  $b$  à

l'aide d'un voltmètre à très grande résistance propre, un voltmètre électronique par exemple, on trouve parfois en ce point une faible tension négative ( $-0,5$  à  $-1$  V), déterminée par une sorte de courant inverse d'écran, comme s'il s'agissait d'une grille.

Ce qu'il ne faut pas perdre de vue c'est que la coupure de la résistance d'écran  $R_2$  est très souvent due à un échauffement excessif par suite du claquage du condensateur  $C_2$  (généralement  $0,1 \mu\text{F}$ ). Cette panne est devenue plus rare depuis que l'usage des valves à chauffage indirect s'est généralisé, mais elle était relativement fréquente à l'époque des valves à chauffage direct (80, 5Y3, 1882, etc.). En effet, dans ce cas la haute tension montait immédiatement à sa valeur maximum et le point  $b$  de la figure 352 se trouvait à 250-300 volts pendant tout le temps que la cathode de la lampe  $V_2$  mettait à atteindre sa température normale. Comme, par raison d'économie, le condensateur  $C_2$  était souvent prévu pour une tension d'essai de 750 volts (ce qui correspond à une tension de service maximum de 200-250 volts), il ne résistait pas longtemps à ce régime et rendait l'âme. La résistance  $R_2$  (de 50 000 à 100 000 ohms le plus souvent) se trouvait alors placée entre le + H.T. et la masse et parcourue par un courant de 5 à 2,5 mA, ce qui est beaucoup trop pour une résistance de 1/4 de watt, habituellement utilisée.

Par conséquent, lorsqu'on se trouve en présence d'une résistance d'écran telle que

$R_2$  (fig. 352) coupée, il faut vérifier l'état du condensateur  $C_2$  qui la suit.

Une résistance dont la coupure est relativement fréquente est celle qui alimente la plaque triode de la lampe changeuse de fréquence ( $R_3$ , fig. 351). Deux causes peuvent être à l'origine de cette coupure :

Ou bien le claquage du condensateur de liaison  $C_1$  provoque un échauffement excessif et la destruction de  $R_3$ . Cette panne, que nous avons eu l'occasion d'observer plusieurs fois, ne peut avoir lieu que si le montage est conforme au schéma de la figure 353 : bobinage accordé dans le circuit de grille. Dans le cas de la figure 351, le claquage de  $C_1$  est peu probable, car le padding  $P$  se trouve en série. D'ailleurs, en admettant même que  $C_1$  claque, il n'y aurait pas de court-circuit, toujours à cause de  $P$  ;

Ou bien la résistance  $R_3$  a été, à l'origine, calculée trop juste. Il ne faut pas oublier, en effet, que cette résistance, de 20 000 à 30 000 ohms le plus souvent, est traversée par un courant de l'ordre de 5 mA en fonctionnement normal, ce qui dépasse les possibilités d'une résistance de 1/4 de watt et constitue une limite pour une résistance de 1/2 watt. Or, très souvent on se contente d'y mettre une résistance de 1/4 de watt, qui chauffe beaucoup trop et finit par se couper un beau jour.

Certains systèmes de commutation « Radio-P.U. » aggravent cet état de choses, car ils laissent en l'air ou mettent à la masse les deux connexions (grille et plaque triode) allant vers les bobinages (fig. 354 a et 354 b). La triode, dans ces conditions, cesse d'osciller et sa grille n'est plus polarisée, car cette polarisation existe grâce au courant d'oscillation qui détermine l'apparition d'une tension négative de  $-15$  à  $-8$  volts (suivant la gamme et la fréquence) au point  $i$ . Le courant anodique traversant  $R_3$  augmente alors assez sensiblement, et la résistance  $R_3$  s'échauffe encore plus.

Pour fixer les idées disons que le courant anodique (triode) normal d'une ECH81, avec une haute tension de 215 volts et une résistance  $R_3$  de 27 000 ohms, est de 4,2 mA. En l'absence d'oscillation ce courant monte à 5,8 mA.

La coupure de la résistance d'écran ( $R_2$ ) de la changeuse de fréquence  $V_1$  (fig. 351) a exactement les mêmes conséquences et les mêmes causes que la même panne dans le cas de la figure 352. Les mesures à effectuer et les conclusions à tirer seront donc les mêmes.

La coupure de la résistance de charge de la diode de détection  $R_3$ , ou celle de la résistance  $R_3$  (filtre M.F.) (fig. 351) provoque presque toujours l'arrêt total de toute réception. Parfois, surtout lorsqu'il s'agit d'une diode combinée avec une triode ou une penthode, les faibles capacités internes suffisent pour assurer un couplage entre la M.F. et la grille. Un semblant de détection se produit et le haut-parleur fait entendre un murmure déformé et à peine audible.

Par contre, lorsqu'il s'agit d'une double diode séparée, le silence est généralement total. Dans un récepteur, dont l'étage détecteur était conforme au schéma de la figure 355, nous avons pu observer, à la

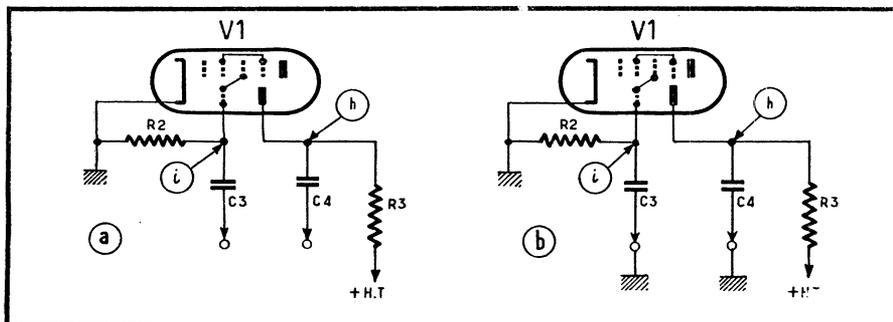


Fig. 354. — Si les bobinages de l'oscillateur sont déconnectés ou mis à la masse, la lampe cesse d'osciller et son courant anodique augmente.

suite de la coupure de la résistance  $R_1$ , les phénomènes suivants :

- Silence total, pas le moindre soupçon d'une réception quelconque ;
- Tension à la ligne C.A.V. (point  $a$ ) :  $-0,7V$  environ ;
- Tension au point  $b$  :  $-1V$  environ.

Le récepteur avait son antenne branchée, mais se trouvait désaccordé par rapport à toutes les émissions puissantes habituellement reçues. On constatait néanmoins qu'au moment de la mesure de la tension au point  $b$  l'aiguille était instable, et que des craquements dus aux parasites se faisaient entendre dans le H.P., provoquant des bonds désordonnés de l'aiguille.

En manœuvrant le C.V. on obtenait alors une réception faible et déformée, la tension au point  $b$  montant jusqu'à  $-50V$  lors de la réception de certains émetteurs puissants.

Il est inutile de signaler que toutes ces mesures ont été faites à l'aide d'un voltmètre électronique (résistance propre  $12M\Omega$ ) et on comprend facilement ce qui se passait au moment de la mesure : la résistance propre du voltmètre, se trouvant entre  $b$  et la masse, fermait le circuit de détection, la capacité interne entre les deux diodes étant suffisante pour transmettre un peu de B.F. vers  $R_3$  et  $C_4$ .

Il ne faut pas trop généraliser les indications ci-dessus, car les phénomènes peuvent être assez différents dans le cas d'un montage légèrement modifié, comme celui de la figure 356 : la résistance  $R_3$  aboutit au point  $b$ , c'est-à-dire avant la résistance  $R_1$  (coupée). On constate tout d'abord que l'indicateur d'accord reste constamment fermé, comme si le récepteur se trouvait accordé sur une émission puissante. La tension au point  $b$  atteint  $-6V$  environ au moment où l'on branche le voltmètre, mais diminue ensuite très rapidement (le voltmètre restant branché) pour se stabiliser à  $-1,5V$  à peu près. L'indicateur cathodique s'ouvre alors d'une façon assez sensible. Tant que le voltmètre reste branché entre  $b$  et la masse une réception très faible est possible, la tension en  $b$  atteignant une dizaine de volts lors de la réception des stations puissantes.

### b. — Résistance dont la valeur a varié.

Un récepteur peut devenir muet non seulement à la suite d'une coupure de résistance, mais aussi lorsque la valeur de certaines résistances est devenue trop élevée, à la suite d'un échauffement exagéré le plus souvent.

Ne parlons pas de résistances de polarisation de cathode, qui ne chauffent pratiquement pas, du moins lorsqu'il s'agit d'étages H.F., et dont l'augmentation de valeur n'est donc pas à envisager. Restent les résistances des circuits d'écrans et du circuit d'anode oscillatrice.

L'expérience nous a montré qu'une variation très importante de ces résistances (dans le rapport de 1 à 10, par exemple) pouvait provoquer l'arrêt total d'un récepteur lorsqu'il s'agissait de changeuses de fré-

Fig. 355. — Certaines perturbations caractéristiques se produisent lorsque la résistance  $R_1$  est coupée et que la résistance  $R_3$  se trouve connectée après cette résistance.

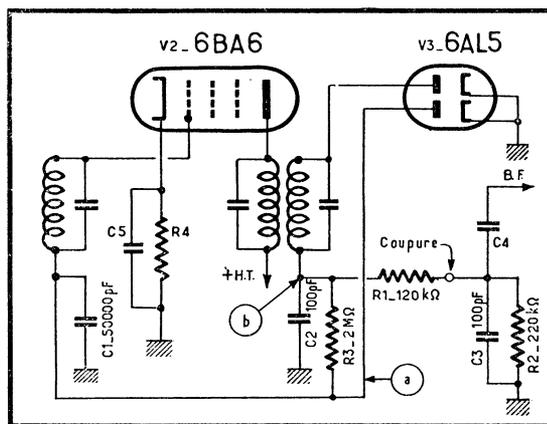
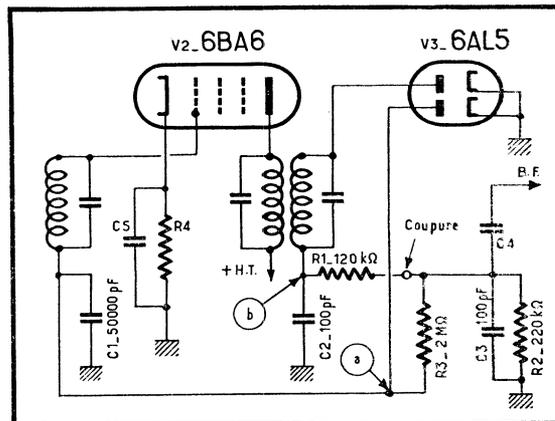
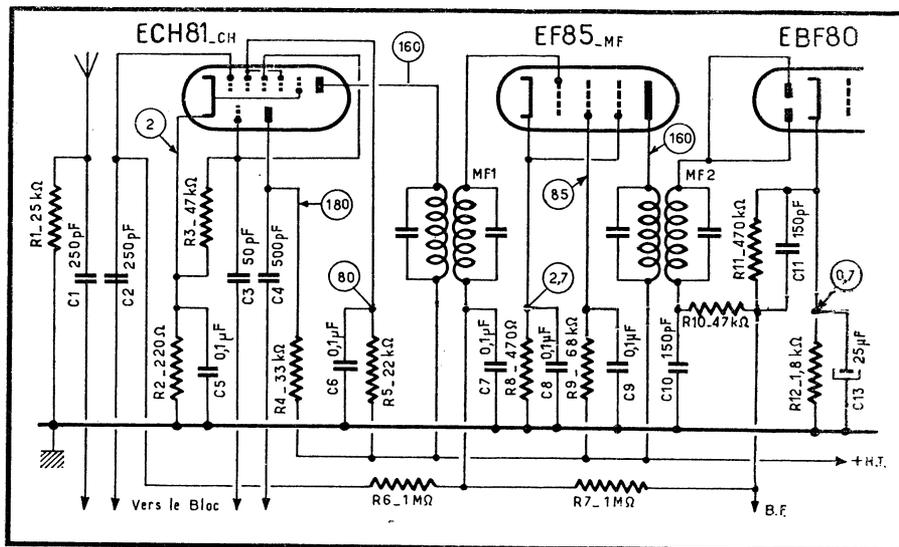


Fig. 356 (ci-contre). — Dans le cas où  $R_3$  est connectée avant  $R_1$ , les phénomènes accompagnant une coupure de  $R_1$  sont différents.

Fig. 357 (ci-dessous). — Schéma de la partie H.F. d'un récepteur avec toutes les lampes polarisées par la cathode.



quence anciennes (AK1, AK2, 6A7, etc.) et que la résistance défectueuse servait à l'alimentation de l'anode oscillatrice. La lampe « décrochait » alors et aucune réception n'était possible.

Les changeuses de fréquence modernes, et notamment la remarquable ECH81, sont d'une souplesse extraordinaire et s'accroissent de tensions incroyablement faibles (6 à 8 volts) sans cesser d'osciller, du moins dans les gammes P.O. et G.O.

En ce qui concerne les résistances d'écran, une amplificatrice M.F. réagit beaucoup moins à leur augmentation éventuelle qu'une changeuse de fréquence. Mais de toute façon, la variation nécessaire pour provoquer seulement une très nette diminution de sensibilité (apparente) est tellement énorme qu'on ne peut guère songer à rencontrer un récepteur muet par suite d'une variation de la résistance d'écran.

W. SOROKINE.

# DUCRETET — E — 223

L'électrophone *Ducretet* type E 223, dont le schéma général est reproduit ci-dessous, est un appareil muni d'un tourne-disques à 3 vitesses, type T 13 V, et d'un H.P. elliptique à aimant permanent de  $16 \times 24$  cm. Sa puissance de sortie maximum est de l'ordre de 3,5 watts.

Le schéma par lui-même ne demande que très peu de commentaires et nous ferons simplement remarquer les points suivants :

1. — La polarisation des deux lampes se fait par le « moins », à l'aide de deux résistances ( $R_{21}$  et  $R_{22}$ ) intercalées dans le retour de la haute tension :

2. — Le filtrage de la haute tension redressée est assuré par une cellule à résistance-capacité ( $R_{17}$  —  $C_{12}$ ), mais la haute tension nécessaire à l'alimentation de l'étage préamplificateur est filtrée par une cellule supplémentaire ( $R_{18}$  —  $C_7$ ) :

3. — La haute tension du circuit anodique de la lampe finale est prélevée à l'entrée du filtre :

4. — Un dispositif anti-ronflement est prévu dans le circuit de grille de la lampe finale. A cet effet le condensateur de découplage  $C_{11}$  de ce circuit n'est pas ramené à la masse, mais au point commun des résistances  $R_{21}$  et  $R_{22}$ , où existe une faible composante alternative. L'ensemble est calculé de façon que cette composante se trouve en opposition de phase avec celle qui pourrait exister sur la grille de la EL 41 par suite d'une insuffisance de filtrage :

5. — Une contre-réaction « apériodique » s'exerce sur l'ensemble de l'amplificateur, par réinjection d'une faible portion de la tension de sortie, prélevée aux bornes de la bobine mobile, sur une résistance ( $R_{10}$ ) placée dans le circuit de cathode de la 6AU 6. Le taux de cette contre-réaction est, comme on le voit, faible : une fraction de pourcent.

Le point remarquable de cet appareil est son système correcteur de tonalité.

placé entre l'entrée pour P.U. et le potentiomètre régulateur de puissance ( $P_2$ ), et qui permet une réglage progressif du timbre par le potentiomètre  $P_1$ . Pour mieux comprendre le fonctionnement de ce dispositif, nous l'avons représenté, d'une façon un peu différente, par le croquis de la figure 2.

Nous voyons qu'il est possible de considérer l'ensemble comme une combinaison de deux branches en parallèle, les tensions B.F. envoyées vers l'entrée de l'amplificateur étant prélevées sur un potentiomètre ( $P_1$ ) connecté entre les points a et b. La valeur élevée de ce potentiomètre, beaucoup plus élevée que l'impédance des circuits voisins, nous permet de négliger son influence dans un calcul approximatif et de considérer que les deux branches sont indépendantes (figures 3 et 4).

Dans ces conditions, les tensions B.F. que nous allons trouver aux points a (fig. 3) et b (fig. 4) déterminent les deux

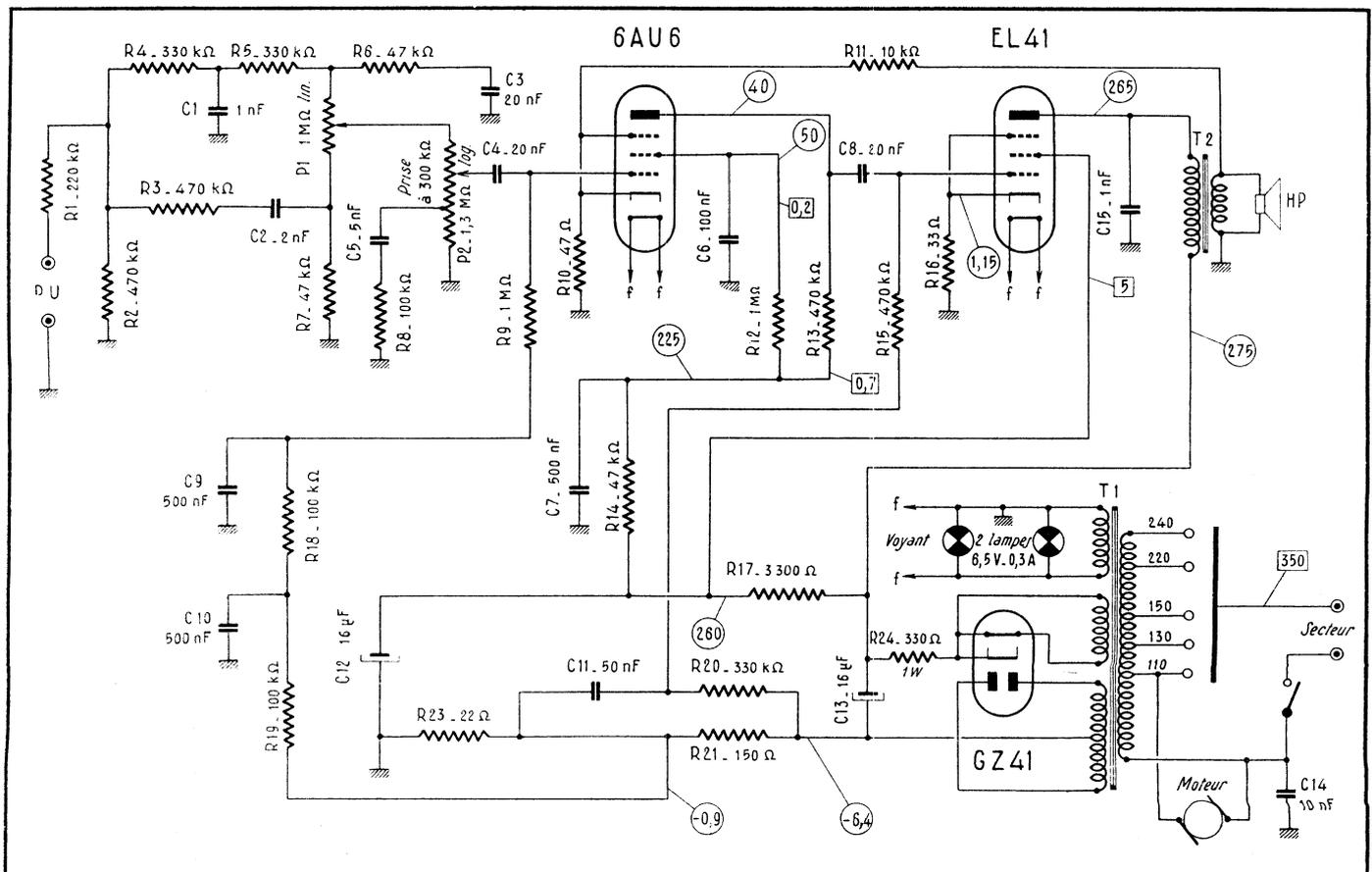


Fig. 1. — Schéma complet de l'électrophone Ducretet-Thomson type E 223.

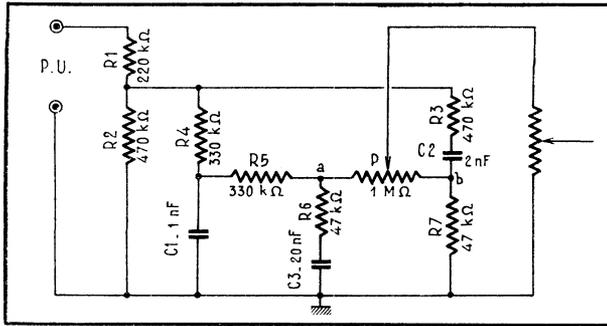


Fig. 2. — Représentation différente du système correcteur de tonalité.

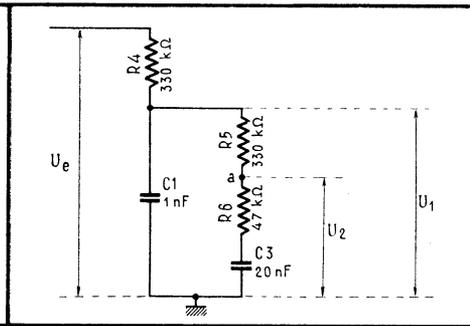


Fig. 3. — Circuit déterminant la tonalité grave.

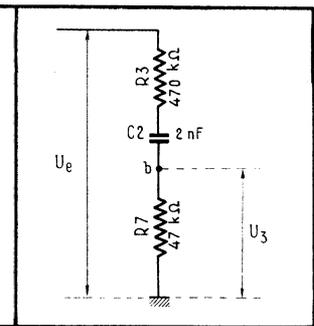


Fig. 4. — Circuit déterminant la tonalité aiguë.

allures extrêmes de la courbe de réponse, toutes les positions intermédiaires pouvant être obtenues par le déplacement du curseur le long du potentiomètre P<sub>1</sub>.

La tension d'entrée U<sub>e</sub>, la même évidemment pour les deux circuits, sera, arbitrairement et pour simplifier les calculs, prise égale à 1. Le problème se ramène donc au calcul de la variation, en fonction de la fréquence, des tensions U<sub>1</sub>, U<sub>2</sub> et U<sub>3</sub>. On remarquera, d'après ce qui a été dit plus haut, que :

1. — La tension U<sub>2</sub> nous donnera l'allure de la courbe de réponse lorsque le curseur de P<sub>1</sub> se trouve en a.

2. — La tension U<sub>3</sub> nous donnera l'allure de la même courbe lorsque le curseur de P<sub>1</sub> se trouve en b.

Si, conventionnellement, nous désignons par Z<sub>1</sub>, Z<sub>2</sub>, etc., l'impédance des différentes portions des deux circuits des figures 3 et 4, suivant le tableau de la figure 5, nous voyons que les relations suivantes peuvent être établies :

$$U_1 = \frac{Z_5}{Z_6}; \quad U_2 = U_1 \frac{Z_1}{Z_2}; \quad U_3 = \frac{Z_7}{Z_8}.$$

Il reste à dresser un tableau donnant la valeur (approximative) des six impédances ci-dessus (en milliers d'ohms) et, par conséquent, la valeur des tensions U<sub>2</sub> et U<sub>3</sub> pour quelques fréquences comprises entre 50 et 6 400 Hz.

Les deux courbes de la figure 6 traduisent les chiffres du tableau : la courbe A correspond au curseur de P<sub>1</sub> en a et la courbe B au curseur en b.

Il faut noter que tout ce système correcteur de tonalité ne s'applique, en principe, qu'au pick-up équipant le tourne-disques T 13 V et que son action a été étudiée en fonction des caractéristiques de ce P.U. Cependant, nous pensons qu'on peut s'en inspirer pour réaliser un correcteur-adaptateur pour n'importe quel pick-up piézoélectrique, en apportant aux schéma ci-dessus quelques retouches de détail.

Tableau résumant la variation des impédances en jeu en fonction de la fréquence

f (Hz)	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>5</sub>	Z <sub>6</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>
50	412	166	410	520	1 690	47	0,32	0,028
100	390	93	380	500	960	47	0,182	0,049
200	380	61,5	340	470	650	47	0,118	0,072
400	380	51	275	430	560	47	0,086	0,084
800	380	48	177	375	530	47	0,059	0,089
1 600	380	47	95	345	520	47	0,034	0,091
3 200	380	47	49,5	335	520	47	0,018	0,091
6 400	380	47	25	330	520	47	0,0094	0,091

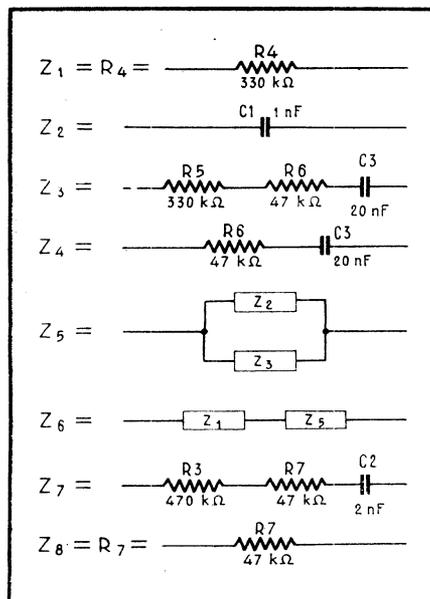


Fig. 5. — Impédances intervenant dans la détermination des deux courbes.

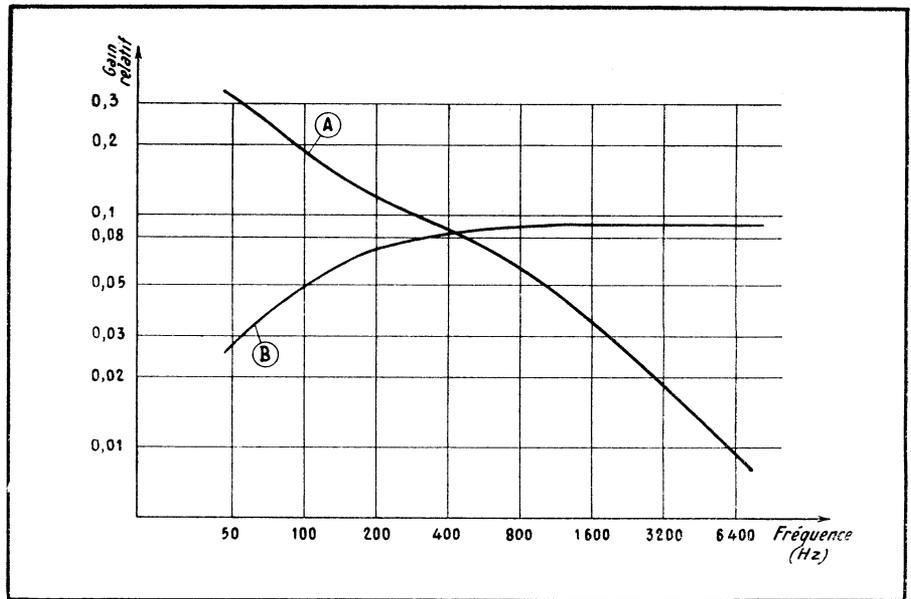


Fig. 6. — Allure approximative des courbes de réponse correspondant aux positions extrêmes du potentiomètre P<sub>1</sub>.

# UN SELF-MÈTRE

## SIMPLE

POUR LA MESURE DES BOBINES DE 0,03  $\mu$ H A 10 mH

(Adapté de "Funk-Technik")

La mesure du coefficient de self-induction est souvent très utile et permet d'éviter de longs tâtonnements lorsqu'on a à établir un jeu de bobinages quelconques. La méthode utilisée, basée sur les lois de la résonance en H.F., n'a rien de compliqué, mais la réalisation pratique demande quelques précautions, comme on le verra ci-dessous.

On sait que la mesure de la self-induction  $L$  d'une bobine peut être basée sur l'application de la formule de Thomson sous sa forme pratique

$$f = \frac{159}{\sqrt{LC}}$$

où  $f$  est la fréquence en MHz,  $L$  — la self-induction en  $\mu$ H et  $C$  — la capacité en pF. Dès lors, si l'on connaît  $f$  et  $C$ , la valeur de  $L$  s'en déduit immédiatement.

L'appareil dont nous voyons le schéma ci-dessous comprend tout d'abord un oscillateur

H.F., utilisant l'une des triodes d'une ECC 40, associée à des bobinages oscillateurs tels que L-C. Il y a, en tout, 11 bobinages oscillateurs, mis en service alternativement à l'aide d'un commutateur à 11 positions et 2 circuits, toutes les positions non utilisées étant court-circuitées et mises à la masse.

Chaque oscillateur est « calé » sur une fréquence fixe bien déterminée, dont nous allons voir la valeur plus loin.

Par ailleurs, l'oscillateur ci-dessus est couplé par une très faible capacité (5 pF) au circuit de mesure, qui comporte une capacité variable, un ensemble de capacités fixes et

les bornes  $L_x$  auxquelles on branche la bobine à mesurer.

La capacité variable est constituée ici par un bloc de trois condensateurs variables branchés en parallèle, tandis que la capacité fixe du circuit comprend la résiduelle des trois C.V., un condensateur fixe (mica ou céramique) de 500 pF et un ajustable (ou semi-variable) de 120 pF.

La valeur absolue de ces différentes capacités a moins d'importance que leur rapport qui doit être de 3,5 environ pour l'expression

$$\frac{C_{max}}{C_{min}}$$

où  $C_{max}$  comprend la capacité variable utile maximum des trois C.V., plus la totalité de la capacité fixe  $C_{min}$ . En d'autres termes, si nous avons trois C.V. de capacité variable utile maximum égale à 490 pF (valeur standard) et de résiduelle égale à 12 pF par élément, l'ensemble  $x$  des autres capacités fixes doit satisfaire la relation

$$\frac{(3 \times 490) + (3 \times 12) + x}{(3 \times 12) + x} = 3,5,$$

ce qui nous donne  $x = 553$  pF (les valeurs indiquées sur le schéma sont valables pour des C.V. dont la capacité variable utile maximum est égale à 500 pF).

Un rapport de capacité voisin de 3,5 nous permet de « couvrir », avec une marge suffisante, un rapport de 3,16 pour les valeurs de  $L$ , ce qui permet de porter sur le cadran des C.V. deux graduations seulement : 0,32 à 1 et 1 à 3,2, par exemple.

Pour chaque gamme de mesure on doit utiliser l'une des fréquences fixes de l'oscillateur, soit  $f$  (en MHz), qui se calculera par la relation suivante

$$f = \frac{159}{\sqrt{L_{max} \cdot C_{min}}} = \frac{159}{\sqrt{L_{min} \cdot C_{max}}}$$

Dans notre cas, par exemple, où  $C_{min} = 589$  pF et  $C_{max} = 2059$  pF, nous aurons, pour la gamme 1 à 3,2  $\mu$ H (nominale), soit 0,95 à 3,32  $\mu$ H (réelle),

$$f = \frac{159}{\sqrt{3,32 \cdot 589}} = \frac{159}{44,2} = 3,6 \text{ MHz}$$

Il suffit alors, en s'imposant une certaine valeur pour le condensateur fixe  $C$  de l'oscillateur, de calculer la self-induction de la bobine  $L$  correspondante, toujours à l'aide de la formule indiquée plus haut.

Le tableau ci-dessous indique la valeur des 11 fréquences fixes nécessaires, ainsi que les valeurs correspondantes de  $L$  et de  $C$ .

Gammes	Oscillateur		
	$f$	$C$ (pF)	$L$ ( $\mu$ H)
0,032 à 0,1 $\mu$ H	20,3 MHz	70	0,615
0,1 à 0,32 $\mu$ H	11,3 MHz	100	1,98
0,32 à 1 $\mu$ H	6,4 MHz	150	4,1
1 à 3,2 $\mu$ H	3,6 MHz	200	9,75
3,2 à 10 $\mu$ H	2,03 MHz	200	30,2
10 à 32 $\mu$ H	1,13 MHz	300	66
32 à 100 $\mu$ H	640 kHz	300	206
100 à 320 $\mu$ H	360 kHz	500	390
320 à 1000 $\mu$ H	203 kHz	500	1230
1 à 3,2 mH	113 kHz	1000	1980
3,2 à 10 mH	64 kHz	3000	2060

Dans les limites de chaque gamme, le circuit de mesure peut être accordé, à l'aide des capacités variables, sur la fréquence fixe correspondante, la position des C.V. étant évidemment fonction de la self-induction de la bobine à mesurer branchée aux bornes  $L_x$ . En d'autres termes, si l'on connaît la courbe des C.V. employés (généralement fournie par le fabricant) on peut graduer le cadran directement en valeurs de  $L$ .

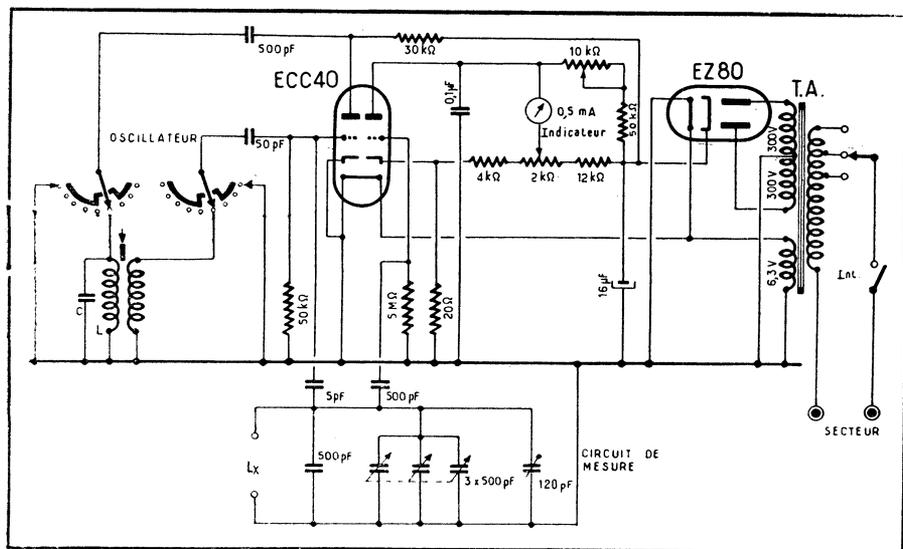


Fig. 1. — Schéma général du Self-Mètre décrit.

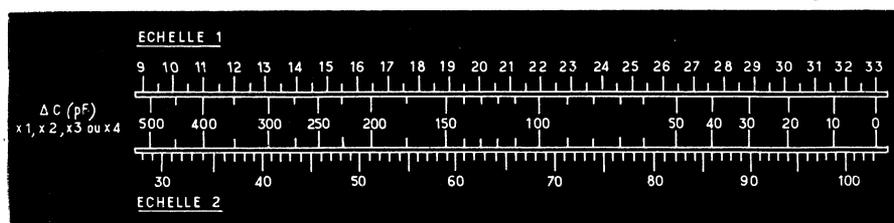


Fig. 2. — Correspondance entre la graduation en fonction de la capacité et les deux échelles de  $L$ .

La résonance est observée en couplant le circuit de mesure à la grille d'une triode fonctionnant en détectrice « grille » (deuxième triode de la ECC 40), par l'intermédiaire d'une capacité de 500 pF. Un microampèremètre de 500  $\mu$ A est branché entre la plaque de cette triode et un certain point positif d'un diviseur de tension, de façon qu'aucun courant ne le traverse au repos, ce que l'on obtient en le traversant par la manœuvre du potentiomètre de 2000 ohms.

A la résonance, le courant anodique de la triode diminue et la tension appliquée à son anode augmente, ce qui déséquilibre le système et provoque une déviation du microampèremètre.

Il faut noter que cette déviation est très énergique, même lorsqu'on mesure des bobines de faible valeur (1 spire), de sorte qu'on peut avoir intérêt à la réduire, ce que l'on fera par la manœuvre du potentiomètre de 10 000 ohms. En effet, pour observer un maximum avec précision, il vaut mieux s'arranger de façon qu'il ait lieu vers le milieu du cadran.

Les résistances de 12 000  $\Omega$  et de 4000  $\Omega$ , ainsi que le potentiomètre de 2000  $\Omega$  doivent pouvoir supporter une intensité de l'ordre de 17 mA, et leur « wattage » sera calculé en conséquence.

La valve redresseuse doit être, obligatoirement, à chauffage indirect, car autrement le microampèremètre subit une surtension tant que la triode n'est pas chaude, et risque d'être détérioré.

On peut également diminuer la sensibilité de l'indicateur en rendant variable le condensateur de couplage de 500 pF.

En ce qui concerne la construction, la seule précaution importante consiste à rendre aussi courtes que possible toutes les connexions du circuit de mesure. En effet, ces connexions vont constituer la « self » résiduelle de l'appareil que l'on devra soustraire de l'indication fournie par le cadran.

Pour cette raison, l'étalonnage et le tracé des deux échelles se feront de préférence sur deux gammes moyennes, là où l'influence de la « self » résiduelle peut être déjà négligée (par exemple 10 à 32  $\mu$ H et 32 à 100  $\mu$ H).

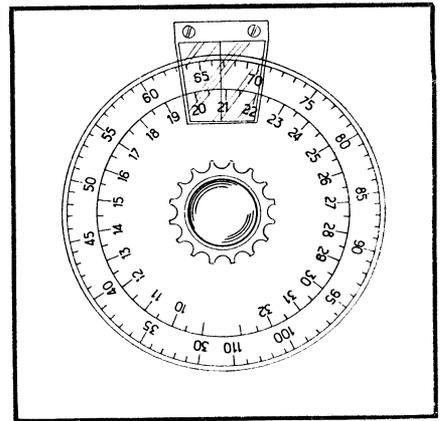


Fig. 3. — Grâce à une démultiplication de rapport 1/2 on peut réaliser un cadran gradué sur 360°.

# UN SUPERHETERODYNE A DEUX LAMPES

## POUR LES AMATEURS DE RÉCEPTEURS RÉDUITS

Le schéma de ce petit récepteur, que nous reproduisons ci-dessous, a été publié, en mars 1955, dans la revue anglaise « Wireless World ».

Il s'agit, comme on le voit, d'un étage changeur de fréquence utilisant une ECH81, suivie d'une détectrice « grille » (triode ECL80) et d'une penthode finale (penthode ECL80). Le redressement de la H.T. s'opère à l'aide d'un élément « sec ». Les différents points particuliers de ce montage sont :

1. — Réaction sur l'étage changeur de fréquence par couplage entre la grille-écran et grille de commande (système  $R_2-C_2-C_6$ ). Le taux de cette réaction est proportionnel à la capacité de  $C_2$  et, par conséquent, il diminue lorsque la fréquence augmente. Dans le bas de la gamme P.O., l'effet de cette réaction se traduit par un gain en sensibilité de 4 dB environ. Dans le haut de la gamme l'accroissement de gain diminue, mais reste encore perceptible. La valeur du condensateur  $C_2$  est critique dans ce sens qu'une valeur trop faible peut provoquer un accrochage dans l'étage changeur de fréquence, tandis qu'une valeur trop élevée rend la réaction inopérante.

La valeur indiquée sur le schéma (15 000 pF) constitue un bon compromis pour la gamme P.O. Pour la gamme G.O. il serait indiqué d'augmenter cette valeur et rien ne nous empêche de prévoir une commutation en conséquence ;

2. — Absence de toute amplification M.F. Le transformateur de liaison M.F. est d'un modèle normal, dont la fréquence d'accord correspond aux caractéristiques des bobinages d'accord et d'oscillation (455, 472 ou 480 kHz) ;

3. — Le détecteur triode de la ECL80 fonctionne avec réaction. A cet effet, le circuit de grille  $L_6$ , accordé à l'aide d'un

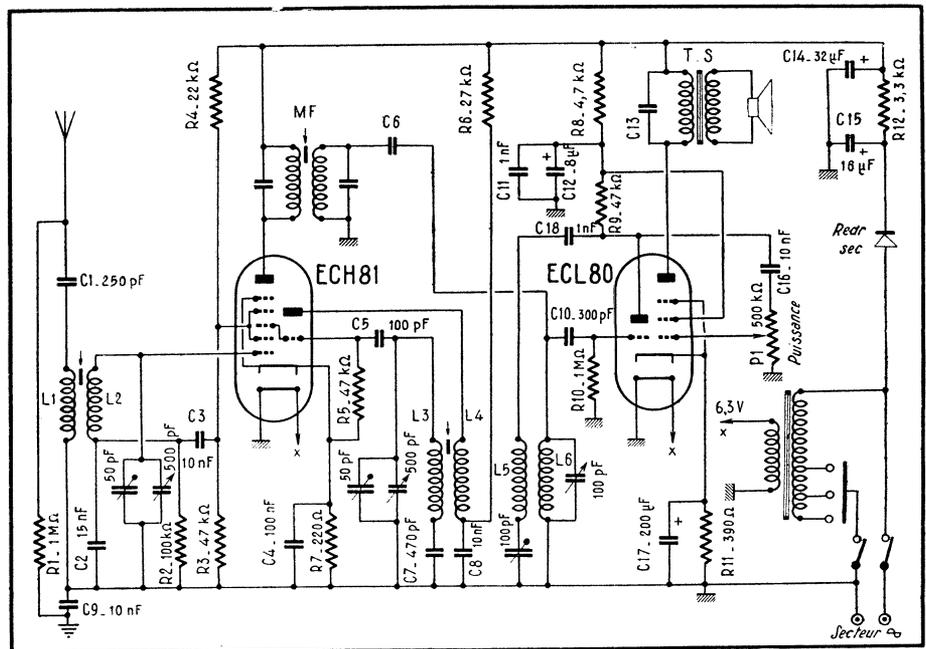
condensateur ajustable de 100 pF sur la moyenne fréquence du récepteur, est couplé au circuit de réaction  $L_5$ , dont le condensateur ajustable de 100 pF (un condensateur fixe avec un ajustable en parallèle) permet de régler le taux de réaction une fois pour toutes.

Le reste du schéma ne demande aucune explication spéciale et nous voyons que l'alimentation se fait à l'aide d'un auto-transformateur comportant un enroulement de 6,3 volts pour le chauffage des lampes. Le filtrage de la haute tension se fait par une première cellule à

résistance-capacités, après laquelle sont prélevées les tensions nécessaires à l'alimentation de la plaque de l'étage final et des circuits de la ECH81. Les tensions nécessaires à l'écran et à la plaque triode de la ECL80 sont prélevées après une deuxième cellule de filtrage ( $R_2-C_{12}$ ).

Le système d'alimentation est prévu pour obtenir, à la sortie du filtre, une haute tension de l'ordre de 180 V, la consommation totale en haute tension de ce récepteur étant de 32 mA environ.

La valeur de  $C_6$  sera déterminée expérimentalement, entre 50 et 200 pF.



# REGLAGE DES TRANSFORMATEURS M. F.

Méthode adaptée d'après la documentation ORÉGA

## UTILISATION DES TRANSFORMATEURS M.F.

Les caractéristiques des transformateurs M.F. sont considérablement influencées par la disposition et le câblage du châssis, qui peuvent amener la réaction d'un étage M.F. sur l'autre et aussi la modification du couplage entre les bobines d'un transformateur.

Même si la réaction n'est pas suffisante pour provoquer un accrochage, elle amène une déformation des courbes des transformateurs et doit être réduite au minimum. On y parvient par une bonne disposition (la meilleure étant de disposer les lampes et les transformateurs M.F. en ligne) et par des connexions courtes, particulièrement les connexions de plaques, de grilles, et de diodes.

Les modifications du couplage sont évitées en éloignant le plus possible la connexion plaque M.F. de la connexion diode (ou grille), car le voisinage de ces deux connexions crée un couplage capacitif parasite qui change les conditions de fonctionnement du transformateur.

Cette recommandation est particulièrement importante avec des lampes M.F. faisant également fonction de détectrices (EAF41, EAF42, EBF80, etc...). Il est conseillé d'utiliser la diode de ces lampes comme diode de C.A.V. reliée par une petite capacité à la plaque M.F. sur le support même de la lampe.

## REGLAGE DES TRANSFORMATEURS M.F.

Pour un réglage précis, il faut disposer :

1. D'un générateur H.F. modulé délivrant la fréquence nécessaire (472,480 ou 455 kHz);
2. D'un voltmètre alternatif pouvant indiquer des tensions de l'ordre de 20 volts;
3. D'un amortisseur (une résistance de l'ordre de 10 000 à 20 000 ohms en série avec une capacité d'au moins 1 000 pF, les

deux extrémités de l'ensemble munies de pinces crocodiles).

Si les lampes changeuse de fréquence et M.F. sont polarisées par une résistance de cathode, on peut brancher le câble du générateur H.F. directement à la grille de ces lampes.

Si la polarisation se fait par le « moins » et arrive à travers les bobines d'accord et le transformateur M.F., il est nécessaire d'interposer entre le câble et les lampes un ensemble capacité-résistance tel que celui de la figure 1.

Ayant connecté le générateur, le voltmètre et l'amortisseur comme indiqué sur le schéma de la figure 2, mettre le potentiomètre de puissance au maximum, et commencer les réglages dans l'ordre suivant :

1. Secondaire du transformateur diode (circuit 1).
2. Brancher l'amortisseur entre diode et masse et régler le primaire du transformateur diode (circuit 2).
3. Transporter le fil du générateur H.F. à la grille de la changeuse de fréquence. Brancher l'amortisseur entre la plaque de la changeuse et la masse et régler le secondaire du transformateur tesla (circuit 3).
4. Brancher l'amortisseur entre la grille de la lampe M.F., et la masse et régler le primaire du transformateur tesla (circuit 4).

Précautions à prendre :

1. Au fur et à mesure des réglages, diminuer la tension de sortie du générateur H.F. de manière à avoir sur le voltmètre une tension ne dépassant pas 15-20 volts.
2. Le réglage des noyaux doit s'effectuer de préférence avec un tournevis isolant. En sortant le tournevis, observer le voltmètre pour voir si le retrait du tournevis n'a pas fait déplacer le noyau.

3. Pendant les réglages l'oscillateur du poste doit fonctionner.

Nous recommandons de mettre le bloc en position O.C., C.V. fermé.

## RELEVÉ DES COURBES M.F.

Le générateur utilisé pour ces mesures doit avoir un atténuateur exact à 5 % au moins, et être suffisamment démultiplié et stable pour pouvoir apprécier dans la région  $455 \pm 15$  kHz des écarts de l'ordre de 0,25 kHz.

Le châssis doit avoir son oscillateur en fonctionnement. Pour ne pas être gêné par la fréquence de l'oscillation, qui peut se combiner avec les harmoniques du générateur, nous recommandons de mettre le châssis en O.C., C.V. fermé.

Les mesures se feront à tension de sortie constante. La tension de sortie standard correspond à une puissance de 50 milliwatts. Elle se calcule par la formule :

$$\text{Tension de sortie} = \sqrt{0,05 R}$$

R étant la résistance équivalente à l'ensemble du H.P. shunté par le voltmètre. Exemple :

H.P. pour EL41 — impédance 7 000 ohms :

Voltmètre 30 V — résistance 30 000 ohms

Résistance équivalente

$$R = \frac{7\,000 \times 30\,000}{7\,000 + 30\,000} = 5\,700 \text{ ohms}$$

$$\text{Tension de sortie} = \sqrt{0,05 \times 5\,700} = 16,8 \text{ volts.}$$

## TRANSFORMATEURS DIODE

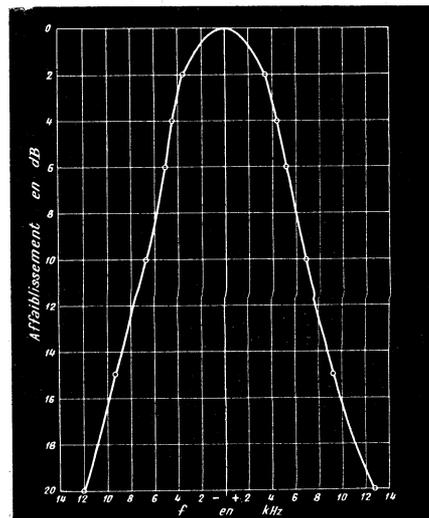
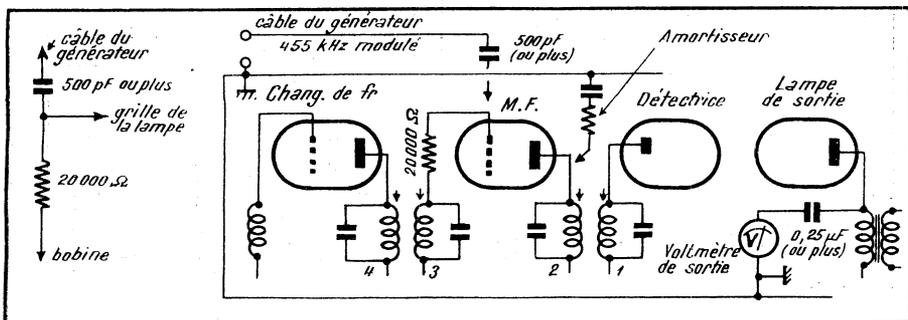
Le générateur H.F. modulé est branché à la grille de la lampe M.F.

Après avoir réglé le transformateur sur 455 kHz et ajusté l'atténuateur du générateur pour avoir au voltmètre la tension de sortie standard, on note la tension indiquée

Fig. 1 (ci-dessous, à gauche). — Circuit intermédiaire nécessaire pour attaquer la grille d'une lampe polarisée par la C.A.V.

Fig. 2 (ci-dessous, à droite). — Branchements à effectuer pour le réglage du deuxième transformateur M.F.

Fig. 3. (ci-contre). — Courbe moyenne d'un transformateur M.F. diode.



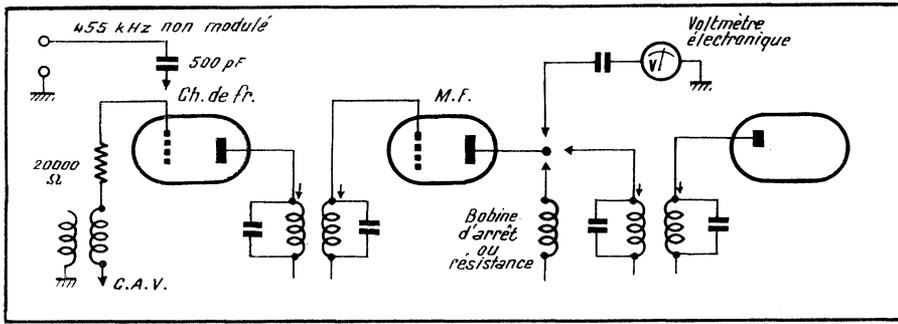


Fig. 4 (ci-dessus). — Branchement à effectuer pour le réglage du premier transformateur M.F.

Fig. 5 (ci-contre). — Courbe moyenne d'un transformateur M.F. testa.

par l'atténuateur du générateur. On augmente cette tension de + 2 dB, par exemple, et on note de combien de kHz il faut décaler le générateur dans les deux sens pour ramener la tension de sortie à sa valeur standard. On procède de même pour 4, 6, 10, 20 dB, etc., et on obtient un tableau (analogue au tableau ci-dessous) qui permet de construire la courbe (fig. 3).

Affaiblissement en dB	Décalage en kHz	
	—	+
2	3,4	3,4
4	4,4	4,4
6	5	5,2
10	6,7	6,9
15	9,2	9,3
20	12	12,4

La courbe doit être sensiblement symétrique. Si ce n'est pas le cas, on peut supposer que le réglage du transformateur n'a pas été fait d'une manière correcte, ou que l'atténuateur, ou l'étalonnage en fréquence du générateur ne sont pas suffisamment précis.

#### TRANSFORMATEUR TESLA

Pour relever la courbe de ce transformateur, on doit éliminer l'action du transformateur diode.

On ne peut pas songer à utiliser un voltmètre électronique branché directement à la grille de la lampe M.F. D'une part, les voltmètres à lampe n'étant généralement pas assez sensibles, on serait conduit à utiliser des tensions de générateur beaucoup trop fortes, et

d'autre part, les surtensions des « teslas » étant très élevées, même un bon voltmètre électronique produirait un amortissement notable du transformateur.

La manière correcte de procéder sera de remplacer le transformateur diode par une bobine d'arrêt ou une résistance de 10 000 à 20 000 ohms.

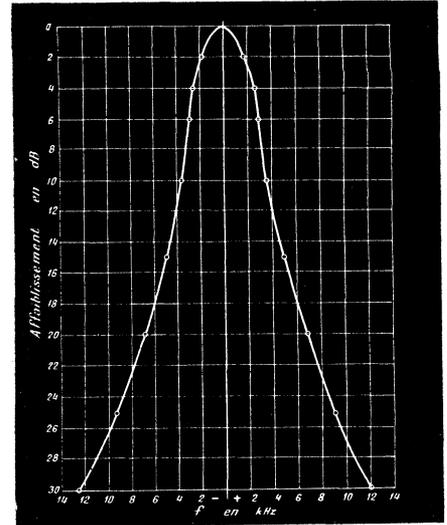
Si on dispose d'un voltmètre électronique stable et muni d'une sonde, on peut relever la courbe avec le générateur non modulé, en branchant le voltmètre entre la plaque de la lampe M.F. et la H.T. (ou la masse) (fig. 4).

On obtient alors le tableau ci-dessous et la courbe de la figure 5.

Affaiblissement en dB	Décalage en kHz	
	—	+
2	1,9	1,9
4	2,4	2,4
6	2,9	2,9
10	3,7	3,7
15	5	5
20	6,9	6,9
25	9,2	9
30	12,5	12

La bobine d'arrêt doit avoir sa fréquence de résonance (avec les capacités du châssis, capacité de la plaque, du voltmètre, etc.) éloignée de 455 kHz. Une self de l'ordre de 10 mH peut convenir.

La résistance utilisée à la place de la bobine d'arrêt est moins commode, puisqu'elle peut amener une déviation permanente du



voltmètre si la haute tension du récepteur n'est pas très bien filtrée.

On choisit ensuite une tension de référence sur le voltmètre. Cette tension doit être faible, mais suffisamment lisible (par exemple 0,4 V).

On fait les mesures, comme précédemment, en réglant le générateur pour maintenir constamment cette tension au voltmètre.

La réaction ne pouvant intervenir, les défauts de symétrie de la courbe ne peuvent provenir que du réglage des noyaux ou de l'imprécision du générateur.

Si on ne possède pas de voltmètre électronique convenable, on peut relever la courbe en modulé, en se servant du voltmètre de sortie.

Le montage est le suivant :

Le transformateur diode est débranché de la plaque. La bobine d'arrêt est placée entre la plaque et la H.T.

Une capacité de 200 pF (ou plus) relie la plaque M.F. à la diode.

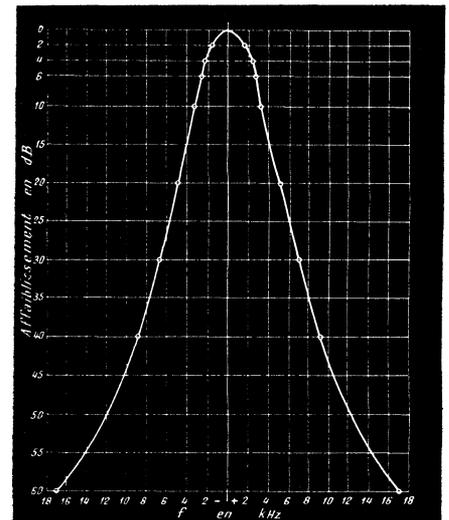
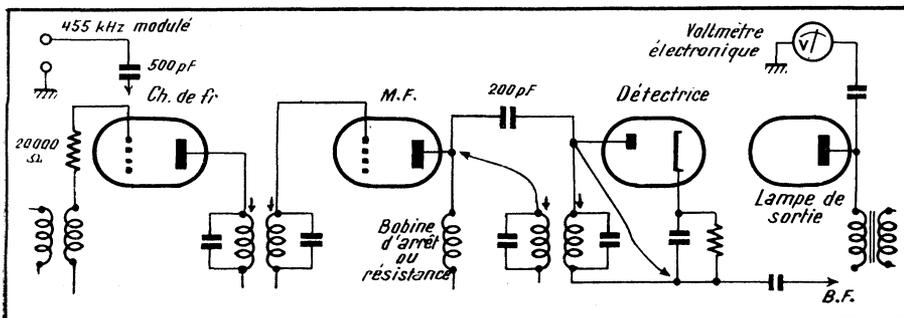
Une connexion supplémentaire court-circuite l'enroulement diode (fig. 6).

On relève ensuite la courbe par la méthode habituelle.

(Voir la fin page 64)

Fig. 6 (ci-dessous). — Branchement à effectuer pour le relevé de la courbe du transformateur tesla.

Fig. 7 (ci-contre). — Courbe de sélectivité globale de l'amplificateur M.F.



# PANNES ET DEPANNAGE

NOTRE CORRESPONDANT-DEPANNEUR PARTICULIER NOUS COMMUNIQUE...

## Distorsion - Faible en O. C.

Il s'agit d'un récepteur Clarville équipé de tubes suivants: ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 41, GZ 40 et EM 34.

La nature très particulière de la déformation (« mirlitonage ») fait immédiatement penser à un défaut dans le H.P.

En effet, un examen plus attentif révèle que la bobine mobile de ce dernier est légèrement déformée et frotte dans l'entrefer. Dans l'impossibilité de réparer ce haut-parleur, qui est un 21 cm à excitation (1250 ohms), il a été procédé à son remplacement par un H.P. à aimant permanent, avec modification du circuit de filtrage.

Cette modification a consisté à réaliser un filtre à deux cellules (fig. 1), comportant une bobine (S) de 5 henrys, 500 ohms, capable de supporter, en fonctionnement normal, un courant de l'ordre de 70 mA, et une résistance R de 800 ohms.

Etant donné l'intensité qui traverse cette résistance, nous avons été amenés à choisir un modèle de 5 watts, bobinée et munie d'une collier, afin de pouvoir ajuster au mieux la haute tension à la sortie du filtre.

En ce qui concerne le manque de sensibilité en O.C., le défaut provenait d'un désaccord assez sensible des deux transformateurs M.F. En réalité, le manque de sensibilité existait également en P.O. et G.O., mais on ne s'en rendait pas compte car les émetteurs très puissants y abondent

et créent une illusion de sensibilité à peu près normale.

## Accrochage

Le récepteur en panne est un Schneider, modèle « Menuet 53 », équipé de tubes ECH 42, 6 BA 6, 6 AV 6, EL 41, 6 Z 4 et EM 34.

Aussitôt que l'on pousse le potentiomètre de puissance, le récepteur accroche violemment: sifflement aigu, hurlement, etc...

Ce genre d'accrochage est assez caractéristique pour deux sortes de pannes: dernier condensateur électrochimique de filtrage desséché ou manque de découplage soit à la plaque de la préamplificatrice, soit à celle de la lampe finale.

Dans le cas présent, le condensateur de filtrage n'est pas à incriminer, puisque rien ne change si nous mettons un autre condensateur en parallèle.

Par contre, du côté des découplages nous nous apercevons que la résistance R (fig. 2) est accidentellement coupée (mauvaise soudure).

La nature même de la panne fait penser immédiatement à un défaut dans les bobinages. De plus, le fait que la sensibilité varie sans que l'émission se déplace sur le cadran dirige nos investigations plutôt vers les bobinages d'accord.

Nous trouvons assez rapidement l'élément coupable: un condensateur au mica (C fig. 3), shuntant la bobine d'accord G.O. dessoudé au ras de la cosse du commutateur et qui, par moments, faisait contact. Lorsque nous avons voulu le ressouder la deuxième patte s'est cassée au ras de l'armature.

Aucune indication de valeur n'existait sur ce condensateur et nous avons dû procéder par essais successifs afin de déterminer la « bonne » valeur, en nous rappelant que l'ordre de grandeur de ces condensateurs est de 100 à 180 pF. Nous avons donc essayé deux combinaisons: 100 pF (fixe) avec 30 pF (ajustable à air) et 150 pF (fixe) avec, en parallèle, le même ajustable. C'est la première combinaison qui a donné le maximum de sensibilité.

## Manque de puissance - Distorsion

Le récepteur examiné est un petit « réflex » tous-courants, équipé de tubes suivants: UCH 42, UAF 42, UL 41 et UY 41.

La sensibilité est nettement déficiente et la musicalité est mauvaise, donnant l'impression d'une saturation.

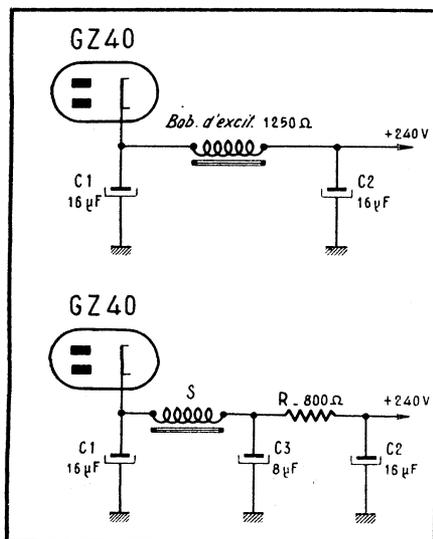


Fig. 1. — Remplacement d'un H.P. à excitation par un H.P. à aimant permanent et modification du filtrage.

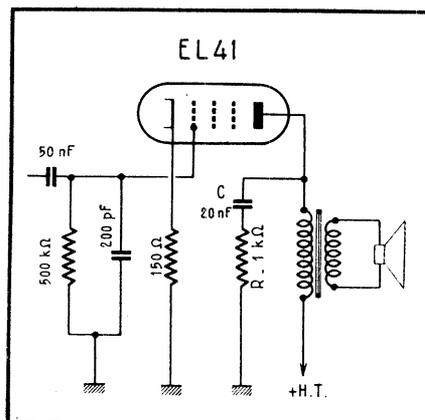


Fig. 2. — Accrochage en B.F. occasionné par la coupure de la résistance R.

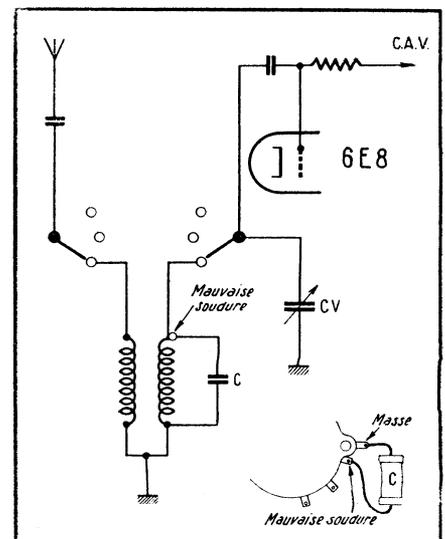


Fig. 3. — Crachements par mauvais contact du condensateur C, à cause d'une soudure défectueuse.

Après d'assez longs et laborieux tâtonnements nous nous rendons compte que le condensateur au mica C, découplant la résistance de charge B.F., a une influence très marquée aussi bien sur la sensibilité que sur la reproduction musicale (fig. 4).

La valeur marquée sur ce condensateur est de 250 pF, mais il nous paraît, à tort ou à raison, de qualité douteuse et nous décidons de le remplacer. Afin de pouvoir ajuster au mieux sa capacité, nous le réalisons à l'aide d'un condensateur fixe de 200 pF et d'un ajustable de 50 pF.

Après cette réparation, la sensibilité devient tout à fait acceptable pour ce genre de récepteur et la reproduction musicale nettement meilleure.

## Récepteur mixte.

### Ne fonctionne pas sur batteries

Ce récepteur, de conception assez classique, est équipé de tubes suivants : 1R5, 1T4, 1S5 et 3S4.

Le fonctionnement sur secteur est tout à fait normal, tandis que sur batteries le récepteur est obstinément muet.

Après nous être assuré que les deux batteries sont en bon état, nous examinons le montage et découvrons que la commutation du circuit des filaments est assez particulière. En effet, en position « Secteur » tous les filaments sont en série, tandis qu'en position « Piles », le chauffage se fait à l'aide d'une batterie de 4,5 volts et les filaments sont commutés en deux groupes parallèles, de 4,5 volts chacun (y compris la résistance additionnelle R<sub>1</sub>) (fig. 5).

Il s'est produit dans ce récepteur une panne très rare, que nous avons pu observer 4 ou 5 fois seulement en quelque vingt années d'expérience : coupure à l'intérieur du support de la 3S4, au ras de la broche correspondant au point milieu du filament. De ce fait, les filaments n'étaient plus alimentés en position « Piles ».

Cette panne montre, encore une fois, qu'il est toujours prudent, lors de la mesure des tensions, de prendre contact sur une

broche de lampe, et non sur la cosse correspondante du support.

### Aucune réception en O. C.

Il s'agit d'un récepteur Clarville type « Goëlette », équipé de lampes suivantes : ECH 42, EAF 42, EL 41, AZ 40.

La réception est à peu près normale en P.O. et G.O., mais il n'y a strictement rien en O.C. ni en B.E.

La vérification de l'accord des transformateurs M.F. ne révèle rien d'anormal et le nettoyage des contacts du commutateur n'apporte aucune amélioration.

Nous mesurons alors le courant d'oscillation de la ECH 42, suivant le schéma de la figure 6, et constatons qu'en O.C. et B.E. il est pratiquement nul. Rappelons qu'on utilisera, pour cette mesure, un contrôleur universel quelconque, sur la sensibilité 500  $\mu$ A à 1 mA (en continu).

Le remplacement de la ECH 42 a tout remis en ordre et le courant d'oscillation est monté à 100—185  $\mu$ A (suivant la position du C.V.).

Rappelons-nous que le non-fonctionnement (ou le manque de sensibilité) en O.C. proviennent souvent de la lampe changeuse de fréquence, dont les premiers symptômes de défaillance se manifestent sur cette gamme.

### Accrochage

Le récepteur en panne comporte les cinq lampes suivantes : ECH 42, EF 41, EBC 41, EL 41, AZ 40.

Le récepteur semble fonctionner « en accroché » (sifflements violents lorsqu'on manœuvre le bouton d'accord et que l'on passe sur une émission). De ces sifflements on n'arrive à extraire que quelques émissions puissantes.

Une vérifications attentive des tensions, à l'aide d'un voltmètre électronique, nous permet de localiser la panne très rapidement : nous constatons la présence d'une tension positive (quelques volts) sur la grille de l'amplificatrice M.F. (EF 41). La conclusion

est immédiate : courant grille. Le remplacement de la EF 41 a tout remis en ordre.

Il est à remarquer que même en dehors de toute mesure la lampe EF 41 peut être soupçonnée, car elle est anormalement chaude.

### Manque de sensibilité très prononcé

Il s'agit d'un récepteur Ducretet type D 225, équipé de tubes suivants : 6E8, 6M7, 6H8, 6V6, 5Y3 GB.

Au moment où ce récepteur a été mis entre nos mains, sa « faiblesse » était telle que l'on pouvait seulement capter, à très faible puissance, les émetteurs locaux. Son propriétaire nous a affirmé que ce récepteur n'avait jamais été en panne et qu'il n'avait commencé à s'affaiblir que depuis un an seulement.

Il en résultait que le récepteur examiné avait fonctionné sans défaillance pendant plus de dix ans, ce qui constitue, en soi une performance plus qu'honorable.

Malheureusement, l'examen des lampes et des différents circuits, ainsi que certaines mesures que nous avons effectuées, nous ont rapidement montré que cet appareil était tout à fait irréparable.

En effet, il n'y avait aucune panne caractérisée, mais tout était mauvais et à remplacer : toutes les lampes étaient faibles, tous les condensateurs au papier présentaient des fuites notables et tous les électrochimiques étaient à moitié desséchés. Ajoutons à cela que les condensateurs variables étaient remplis de poussière à l'extérieur et à l'intérieur, que le H.P. était décentré, que les transformateurs M.F. étaient inaccordable sur la fréquence prévue (probablement à cause de la variation des capacités fixes et du matériau magnétique des noyaux) et que le potentiomètre craquait.

En résumé, ce récepteur constituait l'exemple-type d'un dépannage « économiquement » irréalisable : le coût de la remise en état complète aurait dépassé le prix d'un récepteur neuf.

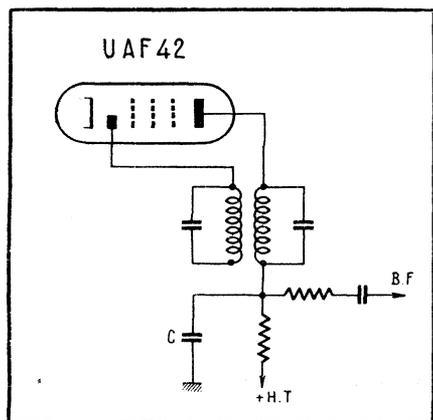


Fig. 4. — La valeur du condensateur C dans un « réflex » a une grande importance.

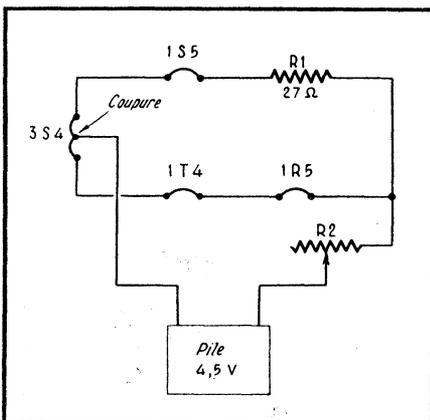


Fig. 5. — La coupure de la connexion du point milieu du filament 3S4 provoque l'arrêt en position « Piles ».

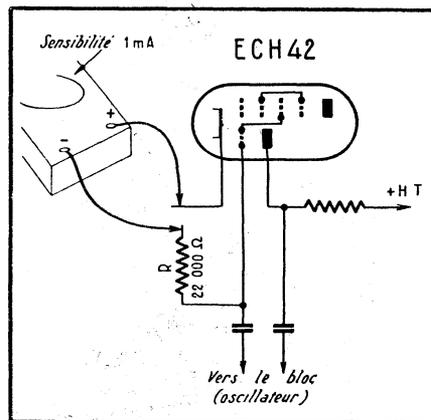
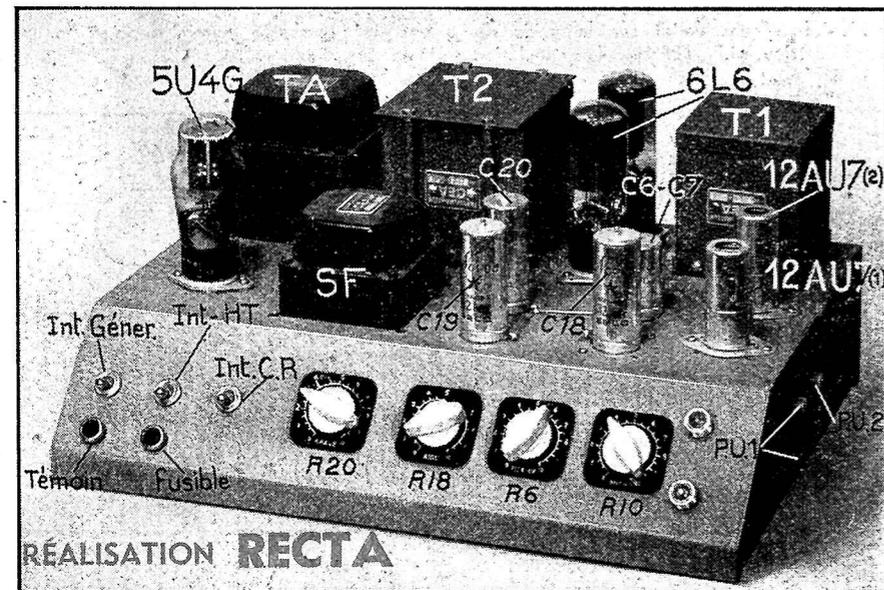


Fig. 6. — La mesure du courant d'oscillation permet de déceler la cause de non-fonctionnement en O.C.



# VIRTUOSE PP30

AMPLIFICATEUR 30 WATTS



## Les grandes lignes du schéma

L'amplificateur « Virtuose PP 30 » est destiné aux installations sonores d'intérieur ou en plein air, où il est nécessaire de fournir une puissance assez considérable en un seul point ou d'alimenter plusieurs H.P. de puissance moyenne éloignés l'un de l'autre.

Comme il se doit, cet amplificateur est prévu pour fonctionner soit à partir d'un microphone, soit à partir d'un pick-up, les deux pouvant être connectés simultanément, avec possibilité de mélange et de dosage séparé.

Voici maintenant l'analyse du schéma étage par étage.

### Préamplificateur pour microphone

Ce préamplificateur est constitué par l'une des triodes de la première 12AU7 (ECC82) et nous remarquerons que deux microphones peuvent être connectés simultanément aux deux prises coaxiales prévues à cet effet. Le gain de cet étage est calculé pour que la puissance de sortie maximum soit atteinte avec un niveau à l'entrée de 0,025 V, soit 25 mV.

### Préamplificateur pour pick-up

Cet étage comprend la deuxième triode de la première 12AU7, dont le circuit d'entrées est à deux voies : d'une part le potentiomètre  $R_{10}$ , pour les tensions en provenance du préamplificateur micro ; d'autre part le potentiomètre  $R_8$ , pour doser les tensions en provenance des deux prises P.U.

Ces deux prises n'ont pas les mêmes caractéristiques et s'adaptent à des pick-ups de type différent. L'entrée P.U.1 est plus spécialement à utiliser lorsqu'on dispose d'un pick-up électromagnétique, tandis que l'entrée P.U.2 sera réservée à un pick-up « piézo », le circuit correcteur qui la suit étant établi en fonction des caractéristiques moyennes de ces pick-up.

### Correcteur de tonalité

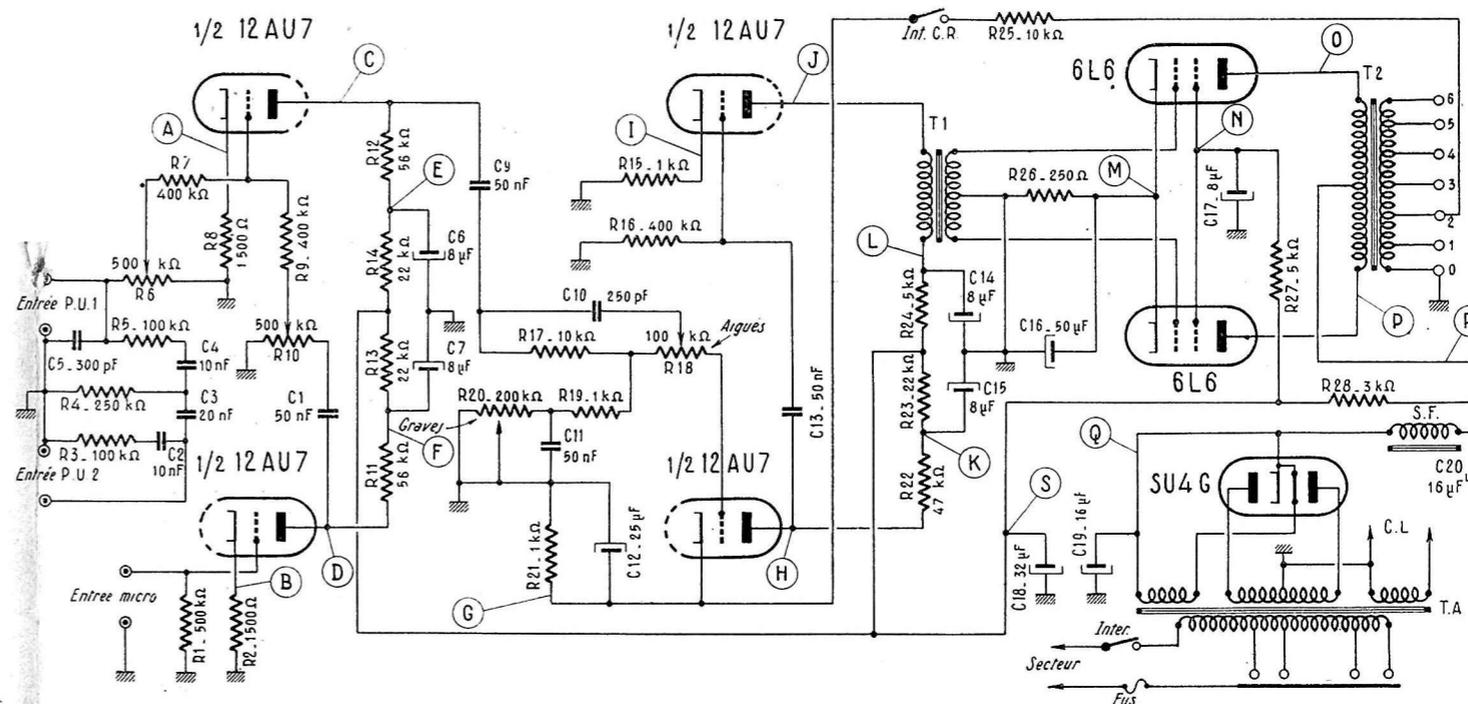
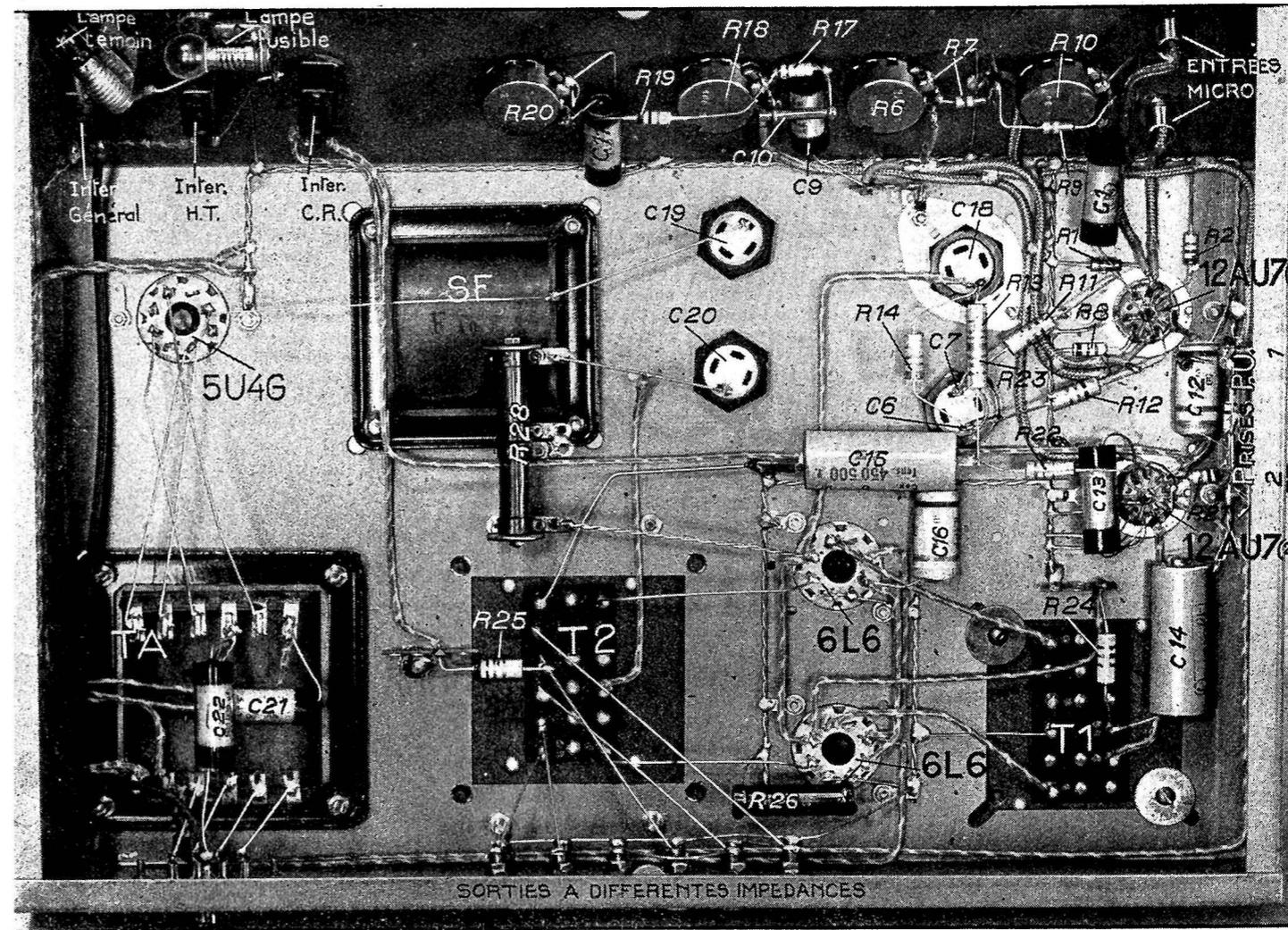
Dans la liaison entre la deuxième triode de la première 12AU7 et la lampe suivante (qui est encore une triode 12AU7) on a introduit le système correcteur de tonalité, à commande séparée des graves et des aiguës.

Pour mieux faire comprendre son fonctionnement nous reproduisons, en un dessin séparé, la structure de la liaison résultant des quatre combinaisons extrêmes, à savoir :

- Minimum de graves et maximum d'aiguës ;
- Maximum de graves et maximum d'aiguës (médium « creusé ») ;
- Minimum de graves et minimum d'aiguës ;
- Maximum de graves et minimum d'aiguës.

### Amplification en tension

L'affaiblissement inévitable et assez considérable qui résulte de l'introduction du



système correcteur de tonalité rend nécessaire un étage amplificateur supplémentaire, constitué ici par la première triode de la deuxième 12AU7. Le montage est tout à fait classique, avec polarisation par résistance de cathode shuntée par un condensateur de 25  $\mu$ F.

Le circuit de contre-réaction que l'on voit ici aboutir à la résistance de polarisation  $R_{27}$ , à travers  $R_{25}$ , n'agit pratiquement qu'aux fréquences très basses, à cause de la présence du  $C_{12}$ . Son utilité est double : réduire les distorsions à ces fréquences et éliminer toute trace de ronflement. Un interrupteur permet de supprimer cette contre-réaction.

Nous arrivons enfin au dernier étage amplificateur de tension, utilisant la deuxième triode de la deuxième 12AU7. En réalité, il s'agit ici presque d'un étage dit « driver », c'est-à-dire capable de fournir une certaine puissance, puisque l'étage final qu'il attaque peut fonctionner, au maximum de puissance, avec un courant grille. A noter que la puissance maximum de l'étage « driver » reste faible, de l'ordre de 50 à 100 mW (0,05 à 0,1 W).

Toujours à cause du courant grille possible, la liaison avec l'étage final (et le déphasage) se fait à l'aide d'un transforma-

teur ( $T_1$ ), à résistance ohmique faible au secondaire.

### Etage de puissance

L'étage de puissance utilise deux tétrodes 6L6 en push-pull classe AB1, les différentes tensions d'alimentation étant ajustées pour que la puissance maximum délivrée soit de 25 à 30 watts. Un amplificateur push-pull classe AB1 étant caractérisé par des variations assez sensibles de son courant anodique et de son courant écran, il importe que la résistance ohmique du circuit de filtrage traversé par ce courant, ainsi que celle du primaire du transformateur de sortie, soient aussi faibles que possible, afin que la haute tension filtrée ne subisse pas de variations trop importantes.

C'est ainsi que, dans notre cas, la résistance de la bobine de filtrage S.F. n'est que de 100 ohms, la résistance de chaque moitié du primaire du transformateur  $T_2$  étant de 150 ohms.

Ajoutons que dans la réalisation définitive, celle dont la photographie représente le câblage, la résistance  $R_{27}$  et le condensateur électrochimique  $C_{17}$  ont été supprimés, afin que la tension écran de l'étage final ne subisse pas de variations trop importantes.

### Transformateur de sortie

Le transformateur de sortie utilisé ici ( $T_2$ ) comporte 6 prises au secondaire, correspondant aux impédances de charge de 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 et 500 ohms. Cette répartition permet pratiquement toutes les combinaisons de groupement de haut-parleurs, en série, en parallèle ou mixtes. La prise 500 ohms est plus spécialement destinée à l'alimentation de lignes assez longues (dépassant 10-20 m) terminées par un autre

transformateur, adaptant l'impédance de la ligne (500 ohms) à celle de la bobine mobile du H.P. correspondant.

### Alimentation

Le redressement se fait par une valve biplaque à chauffage indirect (5U4G), tandis que le filtrage principal est réalisé en deux cellules. La première comprend le condensateur d'entrée du filtre ( $C_{10}$ ), une inductance (S.F.) et un deuxième condensateur électrochimique. La seconde est constituée par une résistance ( $R_{28}$ ) et un troisième condensateur électrochimique ( $C_{18}$ ). La résistance  $R_{28}$  est bobinée et sa dissipation doit être de 5 watts au moins.

### Tensions et débits

Les tensions que nous avons relevées en fonctionnement, mais sans signal, aux points marqués par des lettres entourées d'un cercle, ont les valeurs suivantes :

Point	Tension (volts)	Point	Tension (volts)
A	1,45	K	270
B	1,7	L	300
C	120	M	28
D	125	N	350
E	280	O	420
F	280	P	420
G	3,75	Q	445
H	105	R	430
I	11,8	S	350
J	295		

Il est à noter que ces tensions ont été relevées le fusible du transformateur étant sur 110 volts et la tension du secteur de 115 volts. Elles sont donc légèrement trop élevées par rapport à la normale.

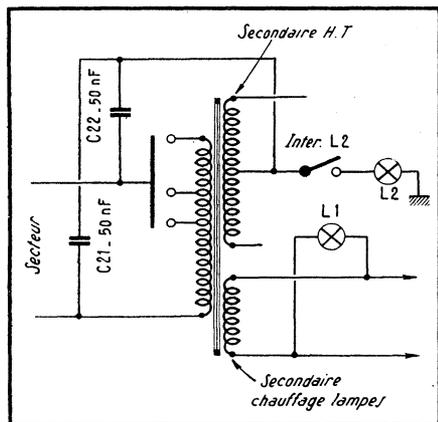
Par ailleurs on déduit facilement de certaines de ces tensions le courant total H.T. consommé par l'amplificateur. En effet, puisque la résistance de la bobine S.F. est de 100 ohms et que la chute de tension y est de 15 volts très sensiblement, l'intensité qui la traverse est de 150 mA à peu près.

On voit également que la première 12AU7 consomme à peu près 6,5 mA pour les deux éléments, que la première triode de la deuxième 12AU7 « tire » 3,75 mA et que la deuxième triode de la même lampe demande 10 mA environ. Cela nous fait au total un peu plus de 20 mA. Or, la chute de tension dans la résistance  $R_{28}$  (3000 ohms) est de 80 volts, ce qui suppose un courant de 27 mA. Il nous reste donc à peu près 123 mA pour les deux anodes de l'étage final et environ 7 mA pour les deux écrans, chiffres très sensiblement conformes aux caractéristiques.

### Voyant lumineux et fusible

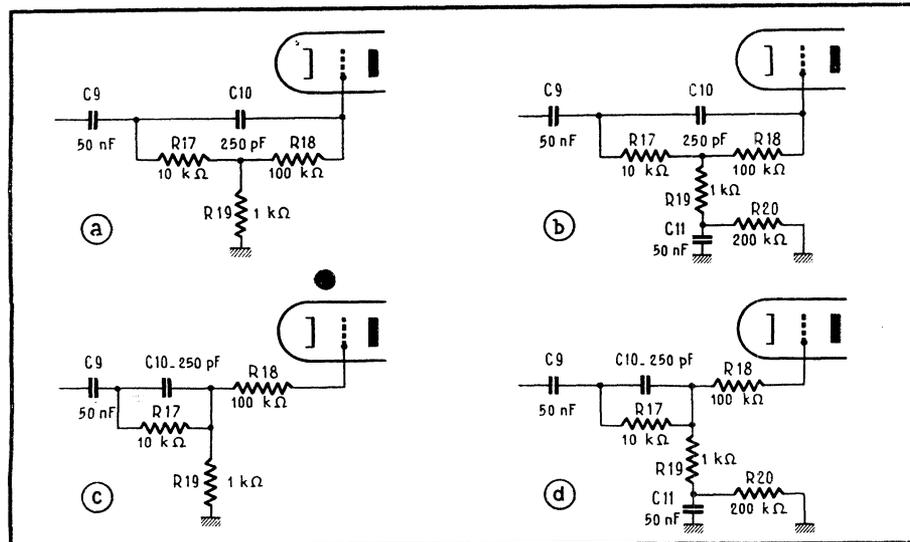
Le schéma général de l'amplificateur ne fait pas mention du branchement de la lampe témoin ( $L_1$ ) et de la lampe fusible ( $L_2$ ) que nous reproduisons sur un croquis séparé.

J.-B. CLEMENT.  
Radio-Constructeur



Ci-contre : Branchement des ampoules  $L_1$  et  $L_2$ , non représenté sur le schéma général.

Ci-dessous : Structure du circuit correcteur de tonalité pour les quatre combinaisons de positions extrêmes des potentiomètres.



# GÉNÉRATEUR B. F. AUDIO

**15 Hz à 1,5 MHz**  
**SIGNAUX SINUSOÏDAUX**  
**ET RECTANGULAIRES**

## Caractéristiques

**Signaux sinusoïdaux** de 15 Hz à 1,5 MHz, en 5 gammes. Distorsion < 0,6 %.

**Signaux rectangulaires** de 15 Hz à 100 kHz. Montée < 2  $\mu$ s.

**Analyse de fréquences.** — Les composantes de tout signal complexe peuvent être analysées qualitativement sur une plage de fréquences s'étendant de 15 Hz à 150 kHz. Une appréciation quantitative est possible.

**Tension de sortie :** 10 V sur sortie asymétrique ; 20 V sur sortie symétrique. Atténuateurs progressif et à décades. Voltmètre de sortie. Impédance de sortie < 500  $\Omega$ .

**Stabilité en tension.** — Entre 15 Hz et 150 kHz, la tension de sortie varie de moins de  $\pm 3$  % ; la variation peut atteindre  $\pm 12$  % entre 150 kHz et 1,5 MHz. Une variation de la tension de secteur de  $\pm 20$  % provoque une variation inférieure à  $\pm 2$  % de la tension de sortie.

**Stabilité en fréquence.** — La fréquence varie de moins de  $\pm 1$  %, quand le secteur varie de  $\pm 20$  %.

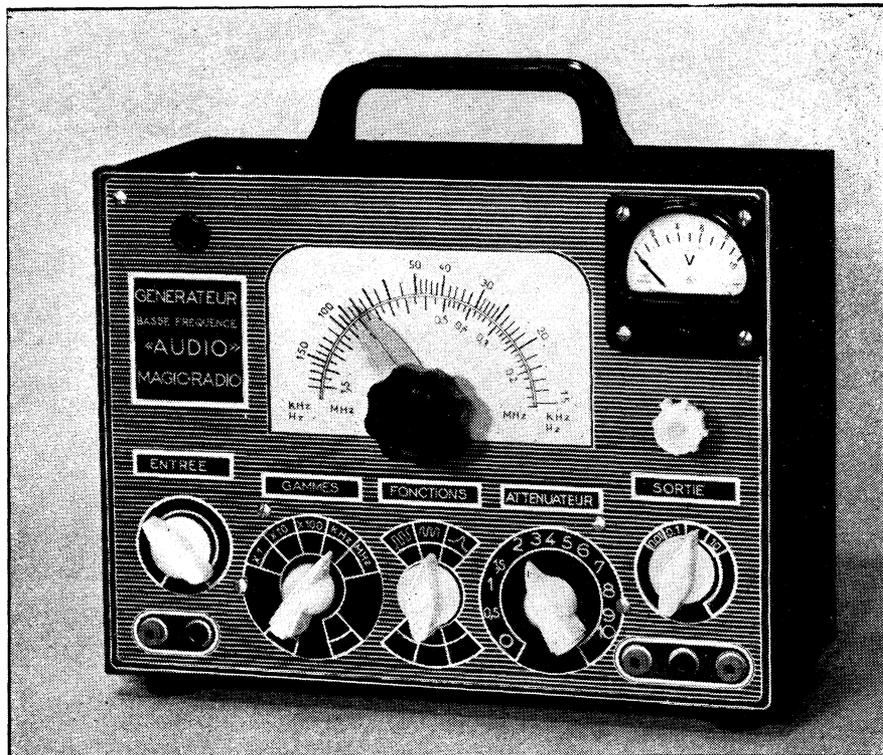
## Signaux sinusoïdaux

Pour la partie oscillateur B.F. de notre appareil, nous avons utilisé le principe bien connu du pont de Wien. La stabilisation se fait par une thermistance, et on obtient ainsi non seulement une onde parfaitement sinusoïdale, mais aussi une tension de sortie pratiquement indépendante de la fréquence de travail et des variations du secteur. Les caractéristiques de cette thermistance ne sont pas très critiques : sa résistance à froid doit être comprise entre 50 k $\Omega$  et 100 k $\Omega$  ; avec un courant de 10 mA, cette résistance doit diminuer à 500  $\Omega$  environ.

Le tube utilisé dans l'oscillateur est une ECC 82 ; son faible courant de grille confère une excellente stabilité aux fréquences basses. Une compensation capacitive ( $T_3$ ) a été prévue pour assurer un entretien confortable aux fréquences élevées (gamme de 150 kHz à 1,5 MHz).

La commutation des cinq gammes se fait par les commutateurs  $S_1$  et  $S_2$ , les gammes se répartissant de la façon suivante :

1. — 15 à 150 Hz ;
2. — 150 à 1 500 Hz ;
3. — 1 500 à 15 000 Hz ;
4. — 15 à 150 kHz ;
5. — 0,15 à 1,5 MHz.



Aspect extérieur du générateur B.F. « Audio ».

## Analyse de fréquences

En position « Analyse », la thermistance se trouve shuntée par une résistance suffisamment faible ( $R_{11}$ ) pour que l'étage travaille en dessous de sa limite d'entretien. Il devient ainsi un amplificateur à réaction sélective, c'est-à-dire qu'il n'amplifie que la fréquence sur laquelle il est accordé. En appliquant un mélange de fréquences sur l'entrée « Analyseur » et en faisant varier la fréquence d'accord du pont de Wien, on peut chercher les composantes d'un mélange.

L'indication peut être fournie par le voltmètre de sortie ou un signal-tracer. En connaissant le gain de l'amplificateur sélectif aux différentes fréquences et en mesurant l'amplitude à la sortie, on peut apprécier l'amplitude des composantes.

## Signaux rectangulaires

En position « Rectangulaires » (position R du commutateur « Fonctions »), l'oscillateur B.F. n'est pas connecté directement à l'étage final, mais attaque une bascule bistable (lampe ECC 85-1). Il s'agit, en somme, d'un amplificateur à courant continu à deux étages, doté d'une très forte réaction. Il suffit alors d'une très faible variation de

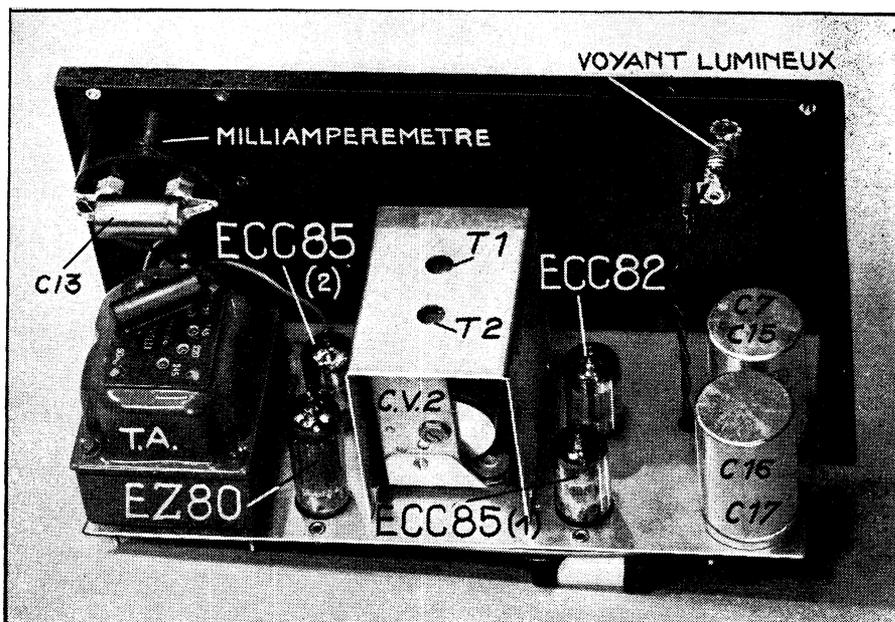
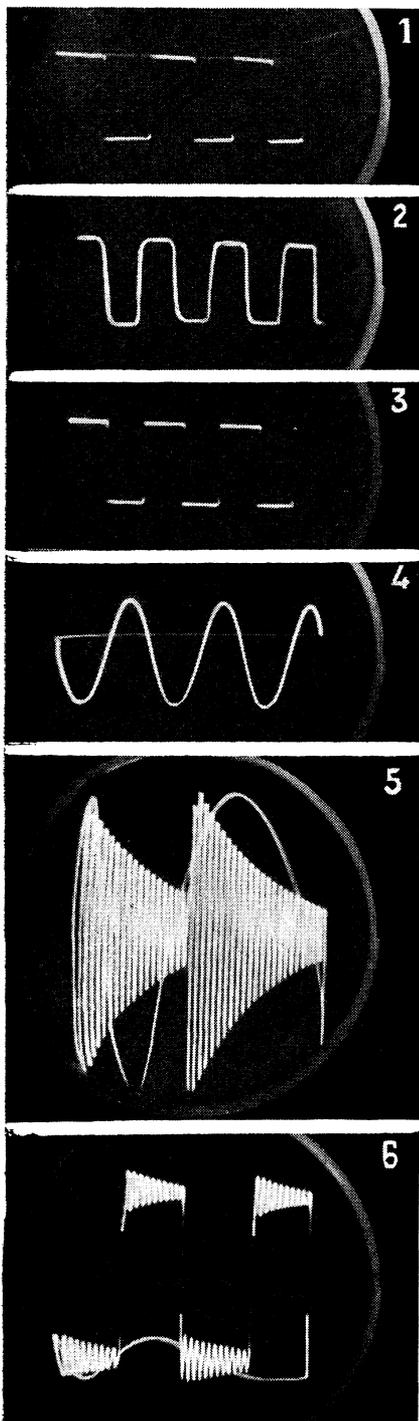
la tension d'entrée, pour que l'étage bascule : le tube précédemment bloqué devient conducteur, et inversement. La durée de commutation est ainsi indépendante de la fréquence du signal. A cause de ses très faibles capacités internes, nous avons utilisé pour cette fonction un tube ECC 85.

## Etage final

Suivant la position du commutateur « Fonctions », l'entrée de l'étage final se trouve connectée à la sortie de l'oscillateur B.F. ou à celle de la bascule. Une double triode ECC 85 (2) constitue un amplificateur symétrique, son gain étant à peu près égal à deux. Nous avons donc pu prévoir une contre-réaction très énergique et de ce fait on obtient une excellente réponse en fréquence, une parfaite linéarité et une impédance de sortie particulièrement basse.

Une sortie symétrique possède, évidemment, de multiples avantages, notamment lors de l'essai d'amplificateurs symétriques. De plus, avec un étage monophasé et aux fréquences basses, on observerait d'importantes variations de la tension d'alimentation, à moins de la filtrer par des condensateurs de plusieurs centaines de micro-

Quelques oscillogrammes obtenus avec le générateur B.F. « Audio » :  
 Signaux rectangulaires à 20 Hz (1), à 500 Hz (3) et à 100 kHz (2) ;  
 Signal sinusoïdal à 300 Hz (4) ;  
 Signal rectangulaire à 7 000 Hz excitant un circuit L-C ;  
 Signal rectangulaire à 7 000 Hz attaquant l'amplificateur d'un oscilloscope à travers un circuit oscillant.



Vous voyez ci-dessus la disposition des pièces sur le châssis du générateur, dont le schéma général et le câblage sont représentés ci-contre.

farads. Or, une variation de la tension d'alimentation au rythme du signal amplifié rend impossible la formation d'un signal rectangulaire à « toit » parfaitement plat. Toutes ces difficultés sont évitées par un étage final symétrique.

### Les atténuateurs

L'atténuation progressive se fait par variation de la contre-réaction à l'entrée de l'étage final ( $R_2$ ). Un atténuateur à décades ( $R_{31}$  à  $R_{41}$ ) est prévu à la sortie de cet étage. Ses deux chaînes de résistances sont connectées entre les deux plaques et son point milieu est relié à la masse du coffret, qui doit donc être isolé du châssis.

La composante continue sur les bornes de sortie peut être annulée en agissant sur un potentiomètre  $R_{32}$  de 5 k $\Omega$  placé dans l'alimentation de l'étage final. Le réglage se fait sans aucun condensateur de liaison, car pour assurer une transmission à peu près correcte d'un signal rectangulaire de 15 Hz sur une impédance de 500  $\Omega$ , il aurait fallu un condensateur de liaison de 2000  $\mu$ F. Comme, de toute façon, un tel condensateur ne pourra être réalisé avec un diélectrique parfaitement isolant, nous avons préféré la liaison directe.

### Voltmètre de sortie

La tension de sortie étant parfaitement constante grâce à la stabilisation par thermistance, un voltmètre de sortie n'est pas indispensable. Si on veut le prévoir, il convient de le connecter en liaison directe et de l'alimenter par un redresseur diphasé. Une commutation est à prévoir afin que les rectangulaires et les sinusoïdes soient indiquées en valeurs efficaces.

Le zéro du voltmètre de sortie s'ajuste en agissant sur la composante continue de sortie par le potentiomètre de 5 k $\Omega$  mentionné plus haut. Bien que le fonctionnement de l'amplificateur de sortie soit suffisamment stable pour qu'on n'ait que très rarement à retoucher ce zéro, il peut être avantageux de rendre le potentiomètre de tarage accessible sur le panneau frontal.

### Étalonnage

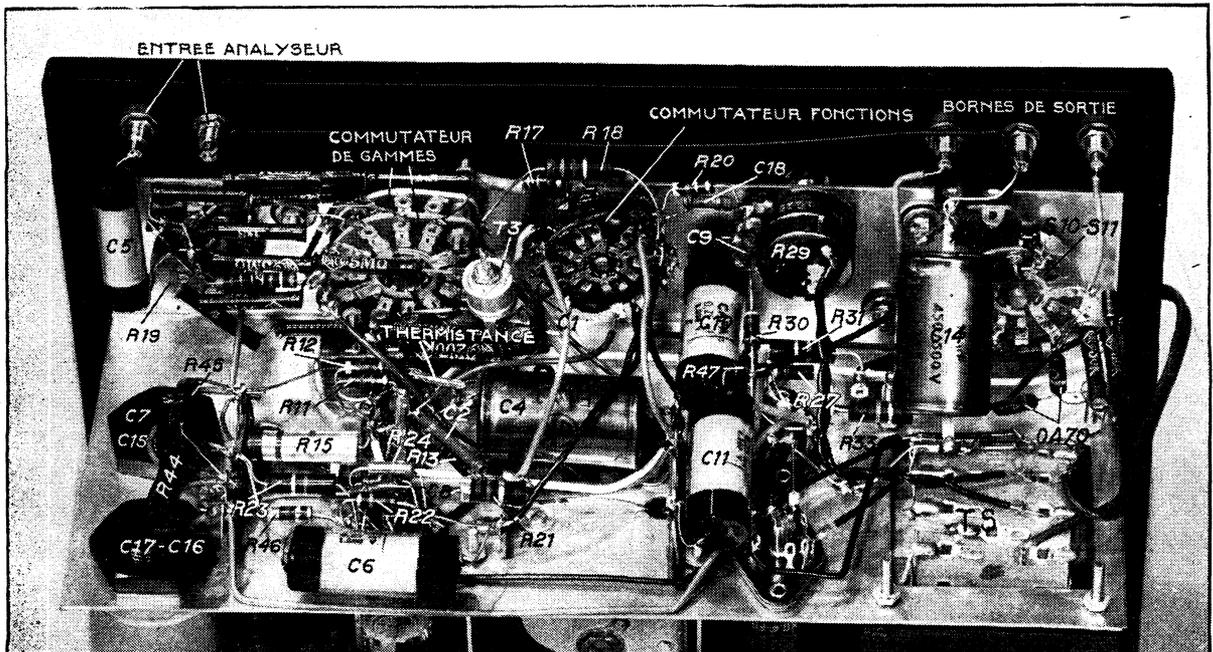
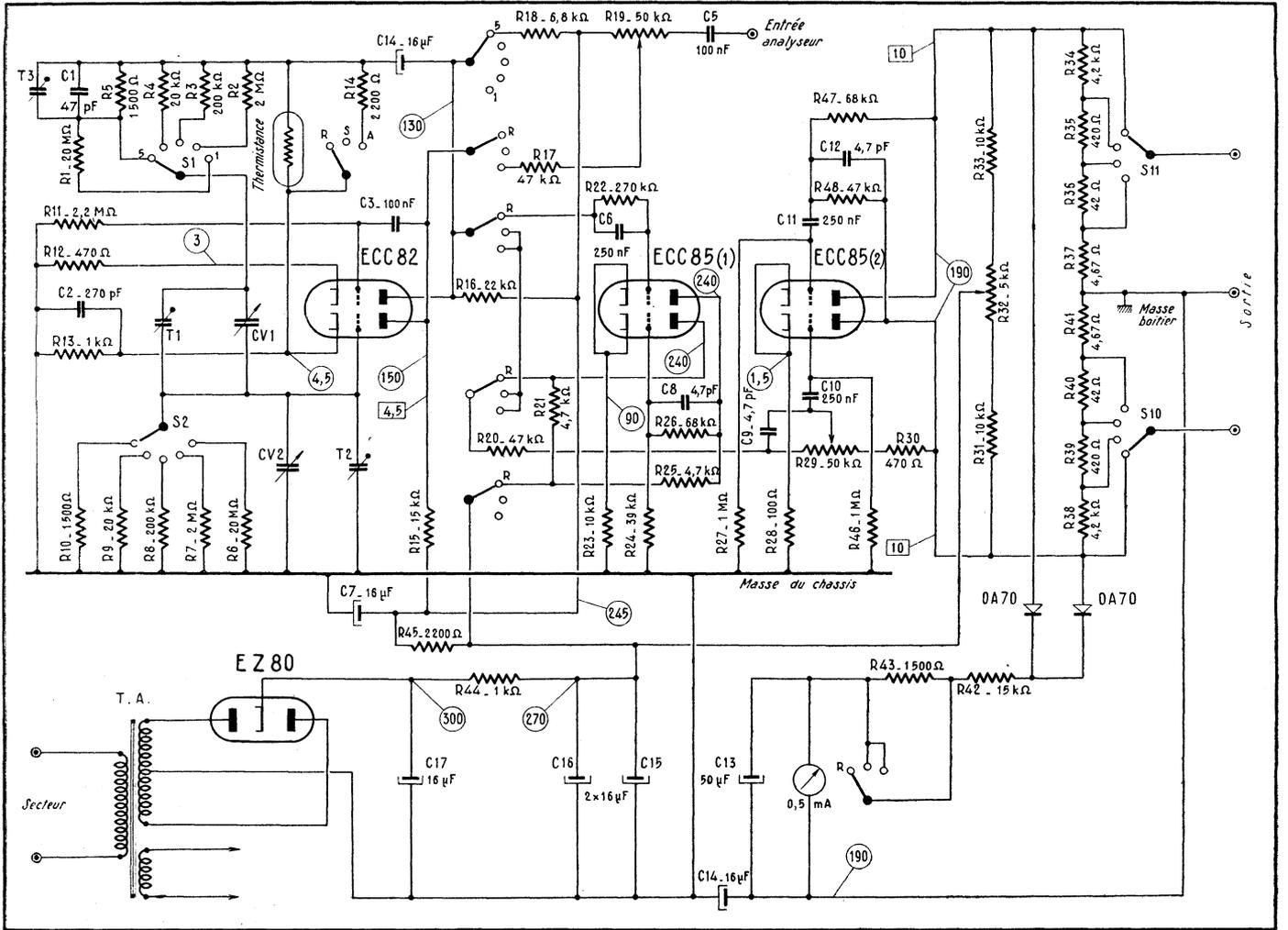
En général, la fréquence du secteur est suffisamment précise pour qu'elle puisse servir pour l'étalonnage. La comparaison peut se faire soit par figures de Lissajou, à l'aide d'un oscilloscope, soit par battements à l'aide d'un signal-tracer. On dévisse entièrement le trimmer  $T_1$  sur 200 Hz (harmonique 4 du secteur). Ce réglage se fera sur la deuxième gamme (150 à 1500 Hz). On passe ensuite sur la première gamme et on ajuste  $T_2$  sur 100 ou 150 Hz. Si on utilise des résistances étalonnées dans le pont de Wien, ce réglage sera valable pour les quatre premières gammes. La dernière gamme (150 kHz à 1,5 MHz) s'ajuste en un point quelconque en agissant sur le trimmer  $T_3$ . Il n'est pas nécessaire d'utiliser des résistances étalonnées pour cette gamme.

Si le signal rectangulaire produit n'est pas parfaitement symétrique, on diminue ou on augmente l'une des résistances des circuits de grille de l'étage bascule ( $R_{22}$  ou  $R_{34}$ ).

En branchant un voltmètre continu aux bornes de sortie, on ajuste le potentiel continu de sortie à zéro, en agissant sur le potentiomètre correspondant ( $R_{32}$ ).

H. SCHREIBER.

Radio-Constructeur



# COMMUTATEUR ELECTRONIQUE

RIBET ET DESJARDINS 715 B

## But de l'appareil

Le but des commutateurs électroniques est de permettre l'observation simultanée de plusieurs phénomènes électriques sur un même oscilloscope.

## Principe général

Un commutateur électronique comprend, en principe, un certain nombre d'amplificateurs (2 ou davantage, selon le nombre de phénomènes que l'on désire observer simultanément). Ces amplificateurs sont en général branchés en parallèle sur une entrée de l'oscilloscope ; ils sont « bloqués » alternativement, pendant un temps très court, par un système de commutation électronique.

En quelque sorte, on peut dire que « le spot est branché alternativement sur chaque phénomène ».

Si les phénomènes sont de même fréquence, ou si la fréquence de l'un est multiple exact de l'autre, il suffira de synchroniser la base de temps sur l'un des phénomènes à observer pour obtenir une vision simultanée des différents phénomènes sur l'écran de l'oscilloscope, sous réserve que la fréquence de commutation ne soit ni la même que celle du phénomène à observer, ni un multiple, ni un sous-multiple.

## Principe du commutateur

### électronique 715 B

Ce commutateur permet l'observation simultanée de deux phénomènes périodiques.

Il comprend deux amplificateurs ayant leurs sorties branchées en parallèle et attaquant la grille d'une lampe de puissance, afin d'obtenir sur la plaque de cette lampe des tensions suffisantes pour alimenter un oscilloscope. Cette lampe supplémentaire permet

aussi d'obtenir une séparation suffisante des traces lumineuses représentant les deux phénomènes.

Chaque amplificateur est alternativement bloqué par surpolarisation de l'une de ses lampes par un système de signaux carrés fournis par un multivibrateur.

La synchronisation du balayage de l'oscilloscope est assurée par deux autres amplificateurs séparés, branchés chacun sur un phénomène. Cette complication est nécessaire, car il est **absolument indispensable** que la synchronisation soit effectuée **sur les phénomènes à observer et sur eux seuls**.

En effet, si l'on employait la méthode de synchronisation habituelle, qui consiste à brancher sur la grille du thyatron de balayage une partie des tensions appliquées aux plaques de l'oscilloscope, on risquerait de synchroniser le thyatron non par les phénomènes à observer, mais par les signaux carrés de commutation. Il est donc indispensable d'adjoindre un amplificateur pour chaque phénomène, car dans certains cas les tensions directes du ou des phénomènes à observer sont trop faibles pour synchroniser efficacement un thyatron.

De plus, grâce à une commutation, il est possible soit de brancher la synchronisation sur le premier phénomène ou sur le deuxième, soit sur les deux à la fois.

La séparation des deux traces lumineuses s'effectue en faisant varier en sens contraire la polarisation des lampes de l'amplificateur. Cela n'entraîne aucune distorsion grâce à l'adjonction de la lampe de puissance finale, car il suffit de variations de tension relativement petites, et chaque lampe reste dans les régions linéaires de sa caractéristique.

La fréquence de commutation est choisie relativement élevée afin de ne pas donner lieu à un pointillé gênant lorsque l'on observe des fréquences basses de l'ordre de 20 à 100 Hz. Cette fréquence, rendue variable par un potentiomètre, doit être légèrement retouchée dans le cas où elle s'approche de la fréquence du phénomène (ou si elle est multiple ou sous-multiple).

Afin de pouvoir ajuster le niveau de sortie, l'entrée de chaque amplificateur est munie d'un atténuateur apériodique n'affectant aucunement, lors de sa manœuvre, la **courbe de l'ensemble amplificateur**. Il est, en effet, bien connu que le système de réglage habituel, constitué par un potentiomètre placé à l'entrée de l'amplificateur, présente, lors de sa manœuvre, des inconvénients nombreux qui sont éliminés par le système utilisé ici.

On peut donc dire, à condition que la source du phénomène à observer ait une impédance relativement faible, que le système de réglage utilisé permet d'assurer **quel que soit le niveau de sortie** :

1. Constance de la courbe de réponse de l'ensemble amplificateur, donc pas de diminution de gain aux fréquences élevées ;
2. Constance de l'impédance d'entrée qui se présente toujours comme une résistance de 0,5 M $\Omega$  shuntée par 40 pF environ ;
3. Constance de la phase ;

4. Constance, donc possibilités de l'étalonnage en gain, de l'ensemble amplificateur, puisque les réglages n'affectent plus la courbe de réponse comme avec le système potentiométrique habituel.

## Utilisation de l'appareil

- Le commutateur électronique 715 B permet :
1. — Examen simultané de la forme d'onde de deux phénomènes périodiques ;
  2. — Examen et mesure de la phase de deux phénomènes périodiques ;
  3. — Comparaison des fréquences de deux phénomènes périodiques.

Sans entrer dans le détail des différents emplois de l'appareil, signalons que celui-ci trouve son application dans l'étude d'amplificateurs, permettant d'examiner simultanément les tensions d'entrée et de sortie : comparaison de la phase, de la forme d'onde, de la réponse aux différentes fréquences. Il permet également de contrôler la détection des appareils radio, de voir simultanément, sur un émetteur, la H.F. modulée et la B.F. de modulation (à condition que la fréquence porteuse ne soit pas très supérieure à 1 MHz).

Dans les installations téléphoniques l'appareil peut rendre de grands services pour l'examen des câbles à longue distance, de circuits de téléphonie automatique, etc.

Dans les écoles d'enseignement technique et d'apprentissage il permet de mieux faire comprendre aux élèves les lois du courant alternatif.

## Description

### Amplificateurs principaux.

Le 1<sup>er</sup> étage est une lampe EF9 dont on fait varier la pente par réglage du potentiel grille. Le 2<sup>e</sup> étage est constitué par une octode EK2. Cette dernière lampe joue un rôle primordial, car c'est elle qui assure la commutation de l'amplificateur. En effet, la grille G4 est employée en amplificatrice normale, mais la grille G1 est modulée par les signaux carrés du multivibrateur, signaux dont l'amplitude est telle que la lampe est bloquée à chaque demi-alternance.

La séparation des courbes est obtenue par un potentiomètre branché dans le circuit de cathode des lampes octodes de chaque amplificateur. Ce potentiomètre est monté de telle sorte que la polarisation de chaque octode varie en sens contraire.

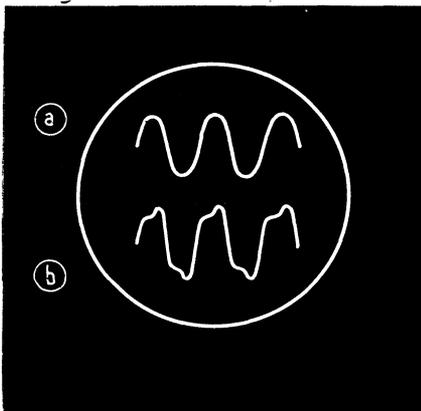
### Lampe de puissance finale.

C'est une lampe penthode EL3N dont la grille est attaquée par les plaques des deux octodes montées en parallèle.

### Multivibrateur.

Comporte deux doubles triodes 6N7. La première fonctionne en multivibrateur à couplage cathodique, permettant d'obtenir des

(Voir la fin page 64)



Observation simultanée grâce à un commutateur électronique, de la tension d'entrée a (sinusoïdale) et de la tension de sortie b (déformée).



# TELEVISEUR

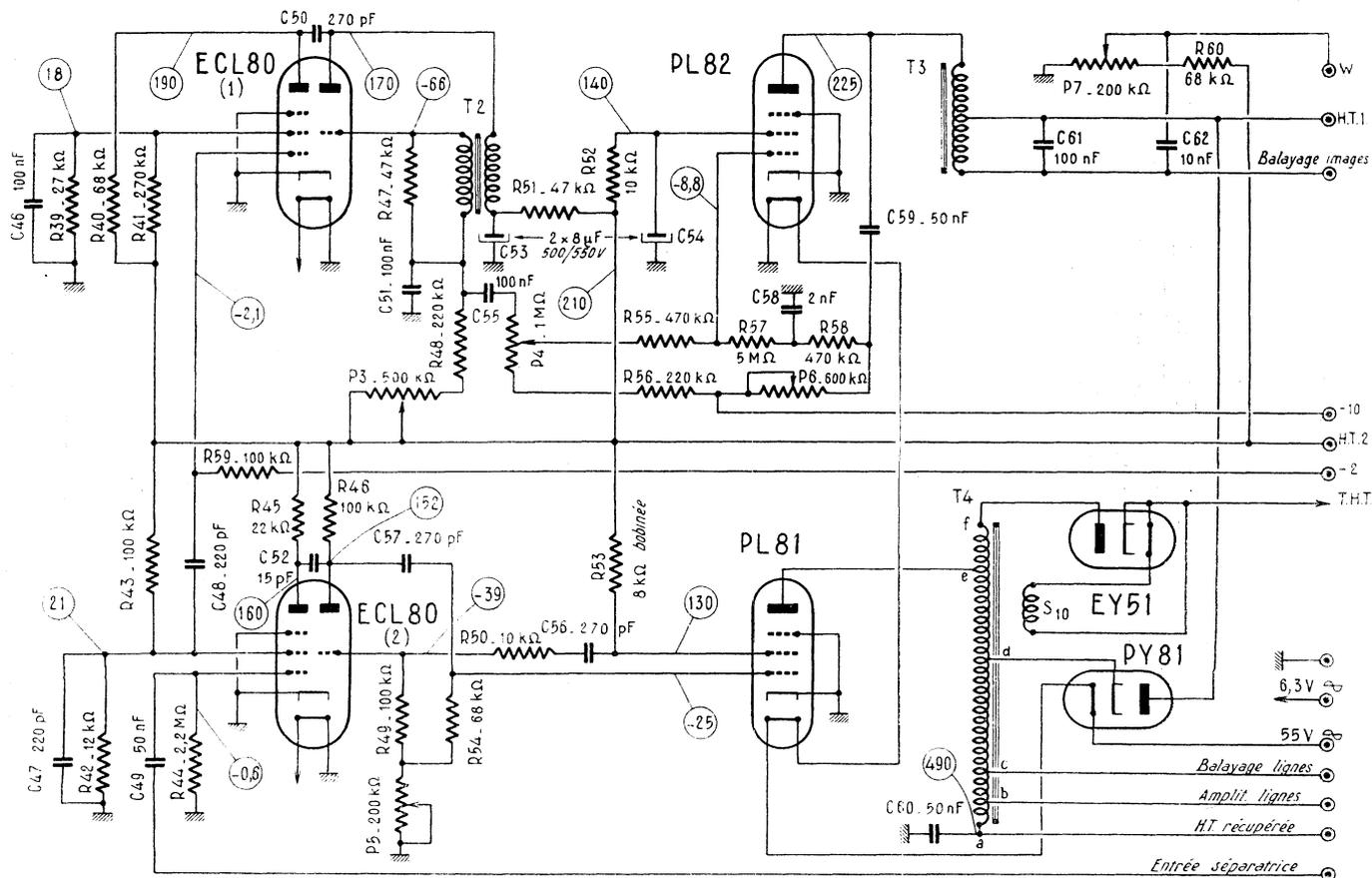
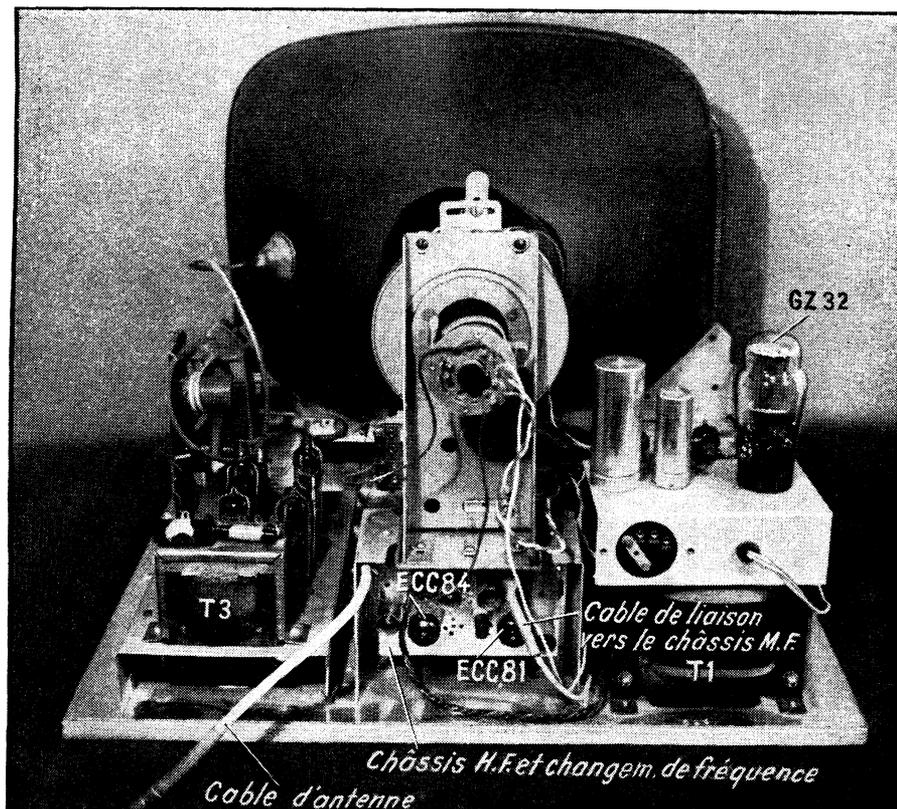
## Platine bases de temps

Nous avons décrit, dans notre dernier numéro, les grandes lignes du schéma correspondant et nous nous contenterons aujourd'hui de compléter cette description par quelques points de détail, en reproduisant ci-dessous et ci-contre le schéma complet de cette platine, pour éviter à nos lecteurs de se reporter au numéro précédent, ainsi que la photographie du câblage et celle de la disposition des pièces sur le châssis.

Tout d'abord, signalons que la résistance  $R_{50}$  du schéma a été supprimée dans la réalisation définitive et que, par conséquent, il est inutile de la chercher sur la

Notons également le système d'effacement de la trace de retour du spot, par application au wehnelt des pointes négatives des retours « images », à travers le condensateur  $C_{62}$ . Le potentiomètre  $P_1$ , bien que figu-

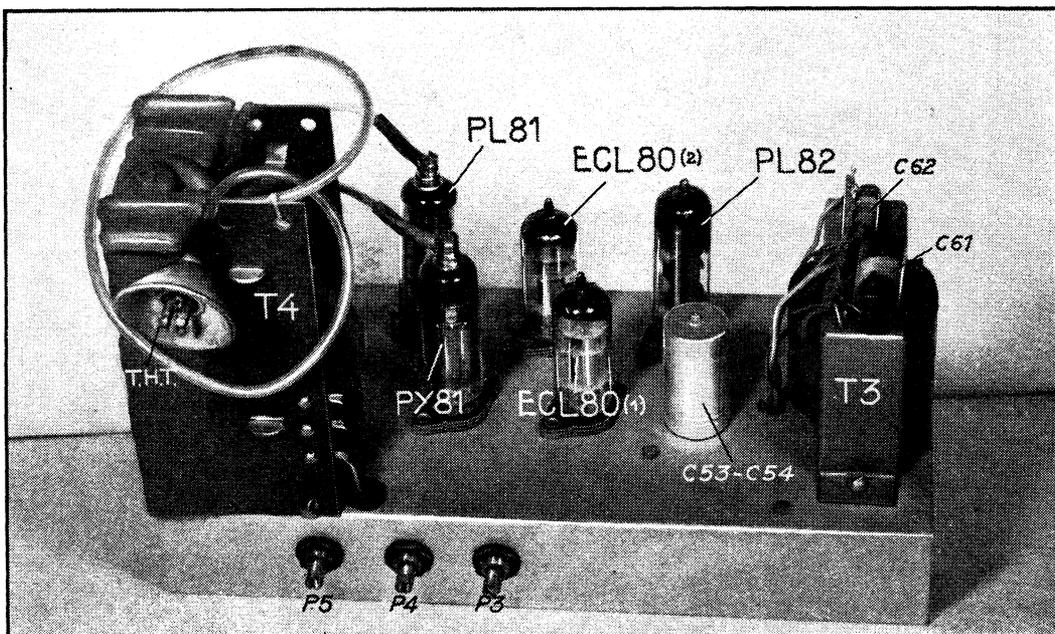
Fig. 1. — Schéma général de la platine bases de temps et alimentation T.H.T.



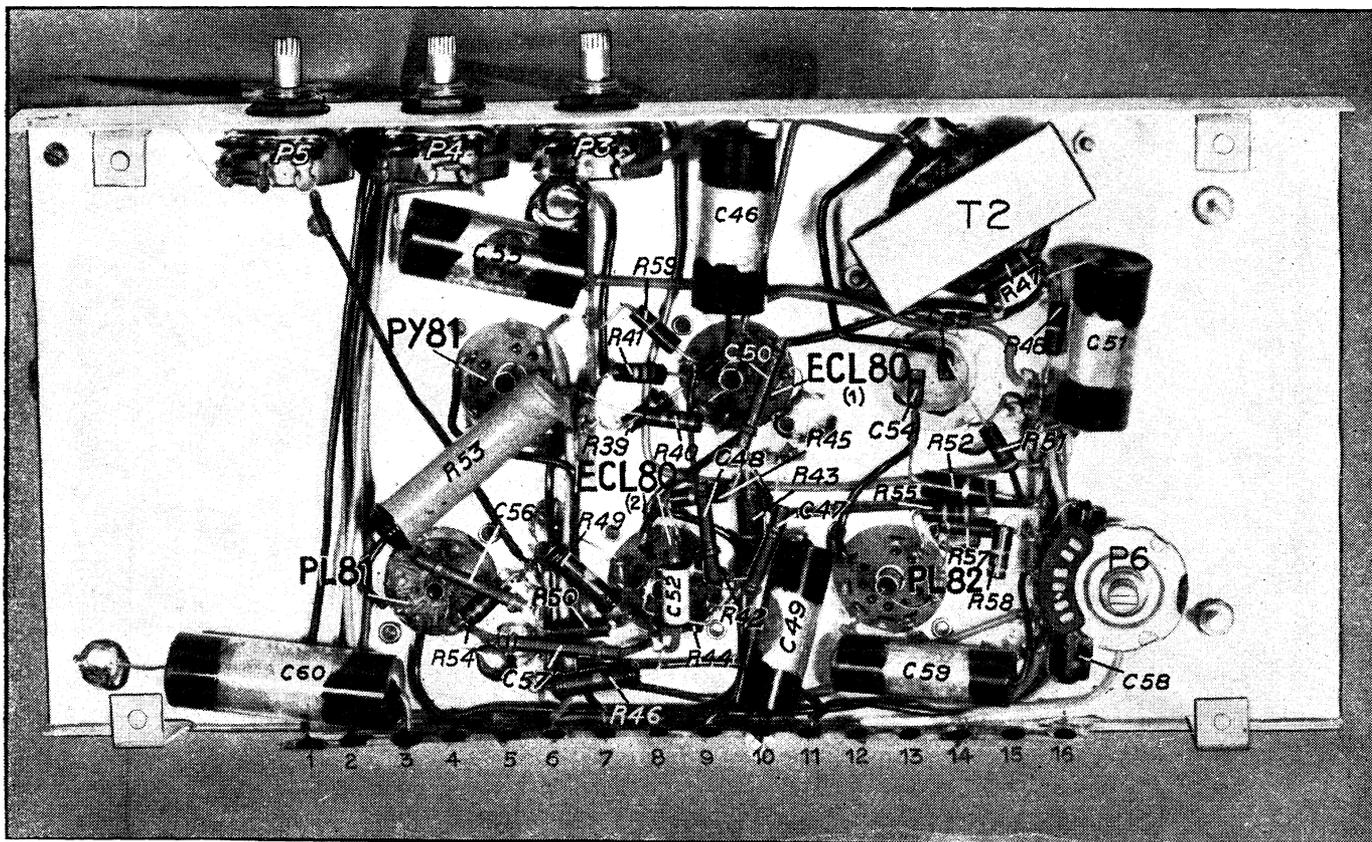
# ECO TYPE "CHAMP FORT" - 14 LAMPES

Fin de la description parue dans les Nos 114 et 115 de R.C.

Les deux photographies, ci-contre et ci-dessous, nous donnent tous les détails sur la disposition des différentes pièces sur le châssis des bases de temps. La diode T.H.T. (EY 51) est invisible, puisqu'elle se trouve à l'intérieur du transformateur T<sub>1</sub>, complètement recouverte de cire isolante. Les numéros des cosses de branchement correspondent à ceux du croquis général de la page 59.



## Réalisation SIMPLEX



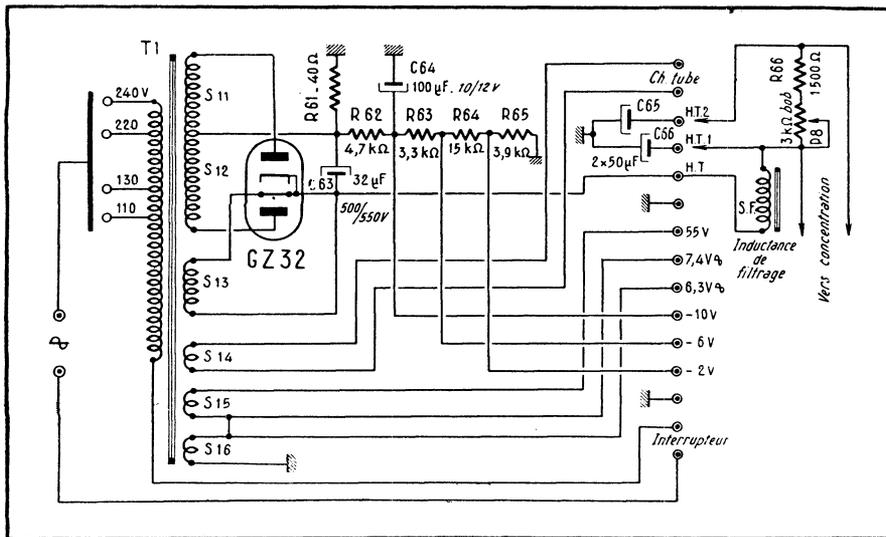


Fig. 2. — Schéma général de l'alimentation en haute tension et en tensions de chauffage et de polarisation.

rant sur le schéma ci-dessus, ne fait pas partie du châssis et se trouve fixé, ainsi que la résistance  $R_{60}$ , sur le devant de l'appareil (potentiomètre « Lumière »).

Les tensions indiquées sur le schéma (dans les cercles) ont été mesurées en fonctionnement sans signal, et à l'aide d'un voltmètre électronique. Lorsqu'une émission est reçue on peut trouver des chiffres légèrement différents en certains points. Il est également évident qu'en effectuant les mesures avec un voltmètre ordinaire (1 000 ou même 5 000 ohms par volt) on trouvera des valeurs nettement différentes là où des résistances importantes sont en jeu.

Le fonctionnement de tout cet ensemble est très stable et le seul point où il est possible d'avoir un « pépin » est l'étage final « lignes » (PL 81). En effet, une partie de cette lampe constitue l'un des « bras » du multivibrateur lignes et certaines PL 81 oscillent moins bien que d'autres, ce qui se traduit par des disparitions irrégulières et assez brèves de toute lumière sur l'écran, par exemple. Il suffit de remplacer la PL 81 et tout rentre dans l'ordre.

## Alimentation

Le schéma de l'alimentation, que nous retrouverons ci-dessus (fig. 2), a été également modifié, non pas en tant que disposition, mais en tant que valeurs des résistances constituant le diviseur de tension fournissant les différentes polarisations. Voici donc la valeur modifiée de ces résistances :

$R_{61}$	80 ohms ;
$R_{62}$	8 200 ohms ;
$R_{63}$	2 700 ohms ;
$R_{64}$	2 700 ohms ;
$R_{65}$	1 500 ohms.

Les remarques suivantes sont à faire au sujet de ce schéma :

1. — Le filtrage se fait en deux cellules, la première comportant une inductance (S.F.) de 50 ohms, la seconde — la bobine de concentration ;

2. — Une résistance variable ( $P_s$ ), en série avec une résistance fixe de 1 500 ohms, le tout monté en parallèle sur la bobine de concentration, permet de régler au mieux cette dernière ;

3. — Le filament du tube cathodique est chauffé à partir d'un secondaire séparé ( $S_{11}$ ) ;

4. — Le chauffage des filaments est assuré par les secondaires  $S_{15}$  et  $S_{16}$ , cependant, contrairement au dessin du schéma, il n'y a pas de liaison directe entre ces deux secondaires, mais quelques spires aux bornes desquelles on obtient environ 1 volt. De cette façon on dispose des tensions de 6,3 volts, 7,4 volts et 55 volts ;

5. — La tension de chauffage de 55 volts est utilisée pour alimenter les filaments des lampes PY 81, PL 81 et PL 82, montés en série ;

6. — La tension de chauffage 7,4 volts est dirigée vers le châssis H.F. et permet l'utilisation éventuelle d'une PCC 84 au lieu d'une ECC 84.

## Construction

Nous pensons que les nombreuses photographies, très détaillées, que nous avons publiées, permettent de repérer sans aucune hésitation la disposition de toutes les pièces et même celle de la plupart des connexions. Le seul point que nous avons laissé un peu dans l'ombre est la disposition des quatre potentiomètres sur le devant de l'appareil, sous le tube cathodique. Nous y trouvons, de gauche à droite (en regardant l'écran) :

$P_2$  (puissance son), avec son interrupteur-secteur. Il est réuni par deux connexions blindées à la platine M.F. ;

$P_1$  (contraste), également réuni par une connexion blindée au châssis M.F. ;

$P_s$  (concentration), réuni au châssis bases de temps par deux connexions : l'une directe ; l'autre à travers la résistance  $R_{60}$ , soudée par l'une de ses extrémités à l'une des cosses du potentiomètre ;

$P_r$  (lumière), réuni d'une part au châssis bases de temps par une connexion directe, et d'autre part, à travers la résistance  $R_{60}$ , à l'extrémité de la résistance  $R_{60}$  opposée au potentiomètre  $P_s$ .

Par ailleurs, les quatre croquis ci-contre donnent tous les détails concernant l'interconnexion des différents châssis. Pour plus de clarté nous allons compléter ces croquis par quelques commentaires, en utilisant, pour abrégé, les notations suivantes :

(1, 2, 3...) H.F. — cosse n° 1, 2, 3... de la platine H.F. ;

(1, 2, 3...) M.F. — cosse n° 1, 2, 3... de la platine M.F. ;

(1, 2, 3...) B.T. — cosse n° 1, 2, 3... du châssis bases de temps ;

(1, 2, 3...) A — cosse n° 1, 2, 3... de l'alimentation.

### Branchement du châssis H.F.

1 H.F. à la masse et à la gaine métallique du coaxial ;

2 H.F. au conducteur central du coaxial d'antenne ;

3 H.F. à 8 A, c'est-à-dire 7,4 V ;

4 H.F. à 10 A, c'est-à-dire à la masse ;

5 H.F. à 7 A, c'est-à-dire 6,3 V ;

6 H.F. à 12 A (+ H.T. 2).

### Branchement du châssis M.F.

1 M.F. à la gaine métallique du coaxial de liaison avec le châssis H.F. ;

2 M.F. au conducteur central du câble coaxial ci-dessus ;

3 M.F. à la gaine métallique de la connexion blindée allant vers  $P_1$  ;

4 M.F. au conducteur central de cette même connexion blindée ;

5 M.F. au conducteur central de la connexion blindée allant au point « chaud » de  $P_2$  ;

6 M.F. à la gaine métallique des deux connexions blindées allant vers  $P_2$  ;

7 M.F. au conducteur central de la connexion blindée allant vers le curseur de  $P_2$  ;

8 M.F. à 3 A, c'est-à-dire à la masse ;

9 M.F. à 7 A, c'est-à-dire 6,3 V ;

10 M.F. à 12 A (+ H.T. 2) ;

11 M.F. à 5 A (-6 V).

### Branchement du châssis bases de temps

1 B.T. vers la bobine « lignes » du bloc de déflexion ;

2 B.T. vers la bobine  $S_s$  de réglage d'amplitude lignes, fixée sous le bloc de déflexion, et de là vers la haute tension récupérée et l'ensemble  $R_{61}$ - $R_{62}$ - $C_{63}$ , fixé sur le côté gauche du support du tube (en regardant par l'arrière) ;

3 B.T. (H.T. récupérée) vers la bobine « lignes » du bloc de déflexion et vers la bobine  $S_s$  comme indiqué ci-dessus ;

4 B.T. (masse) à 3 A ;

5 B.T. (-10 V) à 6 A ;

6 B.T. (-2 V) à 4 A ;

7 B.T. (55 V, chauffage des lampes « P » à 9 A ;

8 B.T. à 7 A, c'est-à-dire 6,3 V ;

9 B.T. d'une part à 12 A (+ H.T. 2) ;

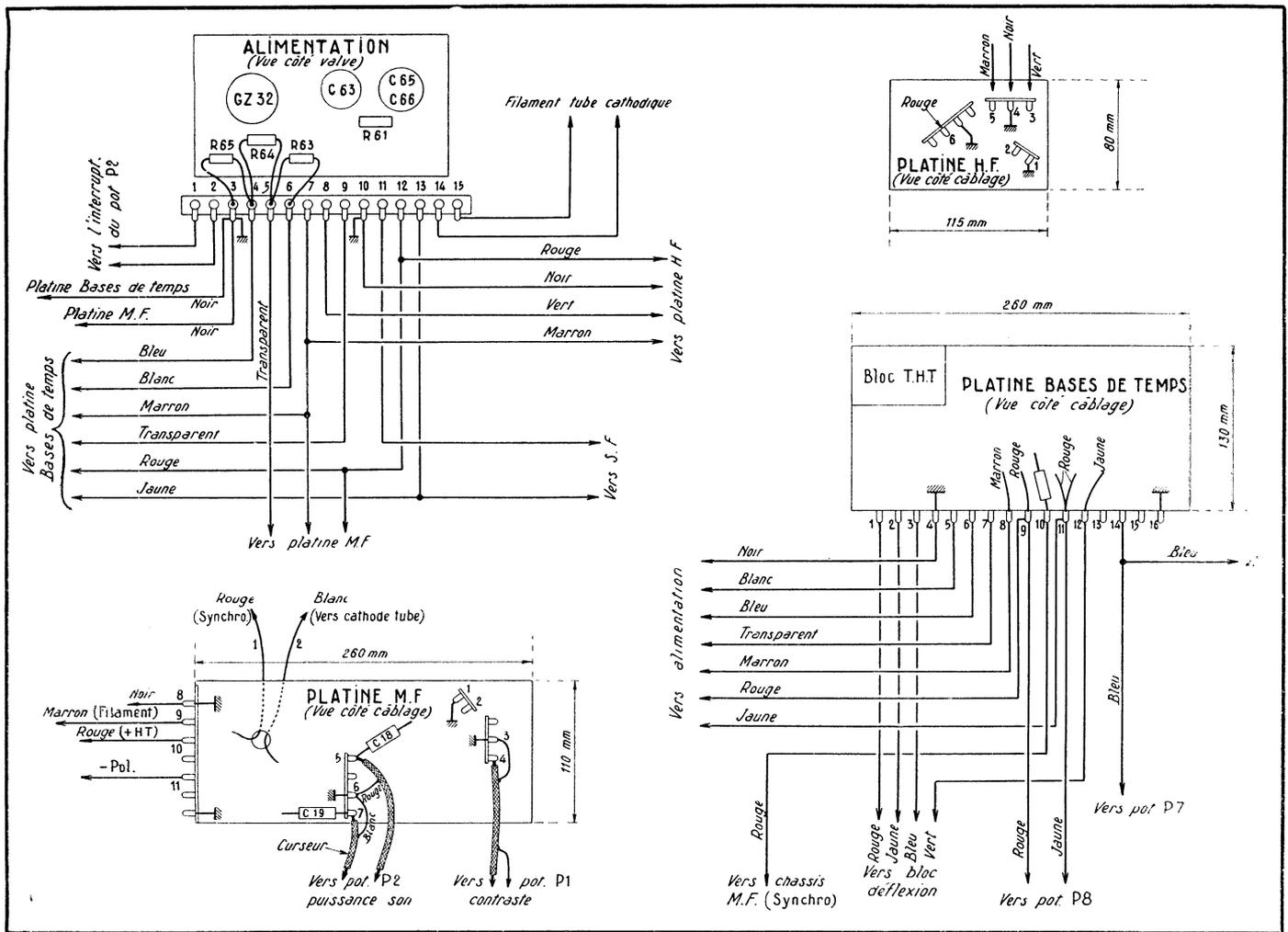


Fig. 3. Croquis montrant l'interconnexion des différents châssis et de l'alimentation.

- d'autre part vers P<sub>8</sub> à travers R<sub>10</sub>;
- 10 B.T. (entrée séparatrice) vers le châssis M.F. (connexion rouge 1);
- 11 B.T. d'une part vers 13 A (+ H.T. 1) et d'autre part vers P<sub>8</sub>;
- 12 B.T. vers la bobine balayage image du bloc de déflexion;
- 13 B.T. cosse libre;
- 14 B.T. d'une part vers le wehneit et d'autre part vers P<sub>7</sub>;
- 15 B.T. cosse libre;
- 16 B.T. cosse libre (à la masse).

### Réglage

Les opérations de réglage doivent se faire dans l'ordre suivant :

1. — Attaquer, à travers un condensateur de 1 500 pF, la grille de la triode modulatrice ECC 81, c'est-à-dire le point commun C<sub>7</sub>-R<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, par un générateur V.H.F. modulé, bouclé sur 68 ohms et accordé sur 39,15 MHz;
2. — Régler les circuits L<sub>17</sub>, L<sub>10</sub> et L<sub>15</sub> de façon à avoir 1 volt sur la bobine mobile

pour 600 μV à l'entrée (P<sub>2</sub> étant au maximum);

3. — Régler le réjecteur L<sub>10</sub> sur 39,15 MHz pour le minimum de sortie vidéo;
4. — Régler le réjecteur L<sub>11</sub> sur 24,25 MHz pour le minimum de sortie vidéo;
5. — Régler les cinq circuits M.F. image sur les fréquences indiquées dans notre dernier numéro;
6. — Vérifier que la courbe de réponse M.F. image tient dans 3 dB entre 28 et 35,5 MHz et que la sensibilité « vidéo » est de l'ordre de 6 V à la sortie (cathode du tube) pour 6 mV à l'entrée;
7. — Connecter le générateur V.H.F. à l'entrée antenne et déconnecter le condensateur C<sub>8</sub>;
8. — Régler l'oscillateur L<sub>8</sub> au maximum du son en injectant un signal de 174,1 MHz;
9. — Régler le filtre L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub> sur 185 MHz et ressouder C<sub>5</sub>;
10. — Régler L<sub>7</sub> sur 178,2 MHz;
11. — Régler L<sub>2</sub> sur 181 MHz.

La courbe de réponse globale doit tenir dans 3 dB entre 178 et 184,5 MHz.

R. LAPIE.

### ERRATUM

Dans notre dernier numéro (page 26, 2<sup>e</sup> colonne), tout un paragraphe a été rendu incompréhensible à cause d'une inversion de lignes et d'une erreur typographique. Nous le rétablissons ci-après :

$$t_m = \frac{0,35}{f_m}$$

où t<sub>m</sub> est exprimé en microsecondes (c'est-à-dire le nombre de secondes multiplié par 10<sup>-6</sup>) et f<sub>m</sub> en MHz. On remarquera que, pratiquement, la fréquence f<sub>m</sub> définit, pour les amplificateurs vidéo, la largeur de bande transmise.

Toutes ces conditions réunies nous montrent...

# BASES DE LA TV SYSTEMES DE SYNCHRONISATION ET DE BALAYAGE

## Généralités

Recevoir, amplifier et détecter un signal image, en extraire la composante vidéo et l'amplifier correctement ne constitue qu'une partie du problème général de la réception TV, car le faisceau électronique du tube, modulé par le signal vidéo, doit être déplacé, horizontalement et verticalement, en synchronisme parfait avec ce qui se passe à l'émission : lorsque la caméra de l'émetteur « explore » la 151<sup>e</sup> ligne d'une image, par exemple, le faisceau électronique de notre téléviseur doit tracer également cette même ligne ; lorsque la 18<sup>e</sup> demi-image s'efface pour faire place à la suivante, notre téléviseur doit instantanément suivre le mouvement.

A cet effet, comme nous le savons déjà, la porteuse image véhicule des signaux dits de synchronisation : impulsion de courte durée à la fin de chaque ligne ; train d'impulsions d'une durée totale plus importante à la fin de chaque demi-image.

Par ailleurs, le mouvement du faisceau électronique est assuré, aussi bien dans le sens horizontal que vertical, à partir d'oscillateurs spéciaux suivis d'amplificateurs, qui alimentent, en courant de forme bien déterminée, les bobines dites de déflexion.

Or, comme nous le verrons plus loin, un oscillateur quelconque peut « s'accrocher », dans certaines conditions, sur une autre oscillation ou, d'une façon plus générale, sur un signal se répétant à une certaine cadence (p. ex. une suite d'impulsions régulièrement espacées). En d'autres termes, la fréquence de l'oscillateur suivra alors

fidèlement la fréquence du signal-pilote et se trouvera, comme on dit, synchronisée avec ce dernier.

On comprend alors immédiatement l'utilité des signaux de synchronisation incorporés à la porteuse image : nous allons les utiliser pour commander la fréquence des oscillateurs des deux bases de temps. Les impulsions de fin de ligne vont synchroniser la base de temps horizontale (lignes) ; les trains d'impulsions de fin de demi-image assureront le même travail en ce qui concerne la base de temps verticale (images).

Il est alors possible de concevoir la structure générale d'un ensemble de balayage d'un téléviseur classique, que nous représentons sommairement par le croquis de la figure 106.

## Séparation

Nous y voyons, après l'amplificatrice vidéo finale ( $V_1$ ), une première lampe ( $V_2$ ), appelée *séparatrice*, dont le rôle consiste à extraire les signaux de synchronisation de l'ensemble du signal vidéo.

Cette extraction se fait par une sorte d'écrêtage dont le résultat est concrétisé par le croquis de la figure 107. En d'autres termes, après passage dans la lampe séparatrice, le signal vidéo est amputé de toute la partie correspondant à l'image à proprement parler, c'est-à-dire située au-dessus (ou au-dessous si le signal est négatif) du niveau « noir ». Il est évident que les moyens mis en œuvre pour assurer une telle séparation peuvent être très différents,

le plus simple à concevoir étant constitué par une diode, polarisée en conséquence et montée dans un sens en rapport avec la polarité du signal, qui ne laisse passer, par conséquent, qu'une partie de l'amplitude totale qui lui est appliquée.

## Triage

A la sortie de la séparatrice  $V_2$  nous disposons de l'ensemble des signaux de synchronisation (lignes et images), que nous devons trier pour diriger les uns (images) vers la base de temps verticale, les autres (lignes) vers la base de temps horizontale. Le principe de ce triage repose sur le fait que les différents signaux de synchronisation se distinguent à deux points de vue :

a) Les signaux de lignes sont à fréquence élevée et se produisent *grosso modo* 20 000 fois par seconde, tandis que les signaux d'images n'ont lieu que 50 fois par seconde :

b) Chaque « top » de ligne est constitué par une impulsion de courte durée (2,5 microsecondes), tandis qu'un signal de synchronisation image a une durée de 20 microsecondes.

Le croquis de la figure 108 représente, toute question d'échelle mise à part, ce que l'on obtient à la sortie de la lampe séparatrice : une succession de « tops » de ligne (a), puis un signal de synchronisation d'image (b), puis un nouveau train de tops de ligne, etc.

Il faut remarquer que les deux points de vue ci-dessus, qui différencient les si-

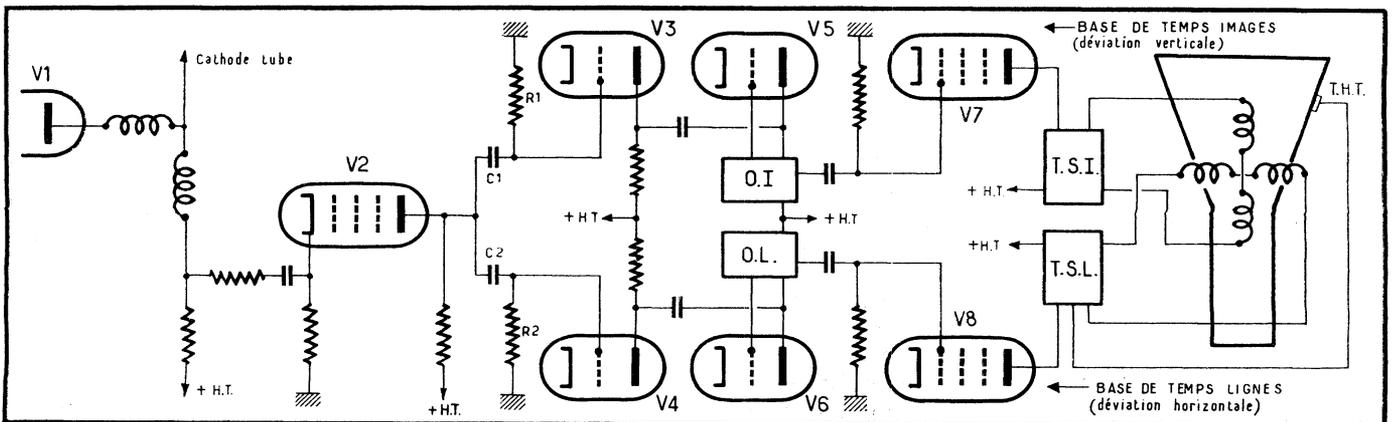


Fig. 106. — Structure générale de la partie séparation, synchronisation et balayage d'un téléviseur moderne.

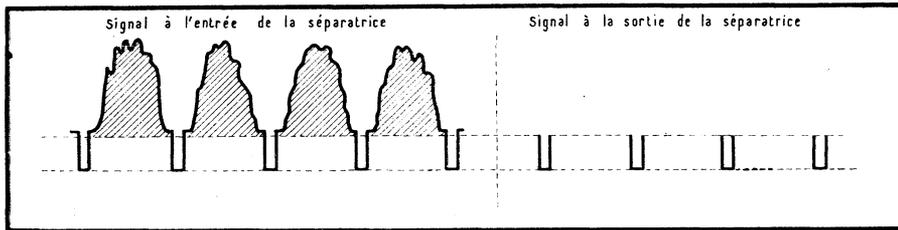


Fig. 107. — Allure approximative d'un signal vidéo à l'entrée et à la sortie de la séparatrice.

gnaux de synchronisation, se confondent en un seul, si l'on considère que la notion de fréquence est liée à celle de période (durée). S'il s'agissait de signaux B.F. nous dirions qu'il s'agit tout simplement de séparer les graves (50 Hz) des aiguës (20 000 Hz) et nous appliquerions la solution classique de filtres R-C, suivant le schéma de la figure 109, par exemple : condensateur  $C_1$  et résistance  $R_1$  de faible valeur ; résistance  $R_2$  et condensateur  $C_2$  de valeur élevée (les valeurs de  $C_3$  et de  $R_3$  sont choisies de façon à n'intervenir que très peu dans le comportement de l'ensemble).

Mais lorsqu'il s'agit de signaux de synchronisation, c'est-à-dire d'impulsions, nous utiliserons de préférence un langage « impulsionnel » et parlerons de durée, au lieu d'envisager la fréquence. Nous dirons alors que pour séparer les signaux de lignes de ceux d'images nous allons transformer la différence de durée en différence d'amplitude et faire pour cela appel aux circuits différentiateurs (fig. 110 a) et intégrateurs (fig. 110 b). On voit immédiatement que ces circuits ressemblent étrangement aux circuits correspondants de la figure 109. En fait, c'est exactement la même chose et seule l'étiquette change.

Il faut cependant se garder de conclure que le problème de triage dans un téléviseur est aussi simple que celui de la séparation des graves et des aiguës dans un récepteur classique. En effet, dans ce dernier cas on néglige toujours le déphasage relatif entre les différentes fréquences et très souvent la réponse aux transitoires, c'est-à-dire la caractéristique qui assure la transmission sans déformation des signaux à montée très rapide ou, comme on dit, à front raide.

Dans un téléviseur, par contre, il est impossible de négliger ces deux points, car il est évident qu'un déphasage entre les signaux de lignes et ceux d'images, par exemple, aurait pour conséquence de déplacer le « top » image à droite ou à gauche (fig. 108), suivant le sens du déphasage. Ce « top » n'occuperait donc plus la place qui lui est assignée par l'émetteur. En ce qui concerne la réponse aux transitoires, il suffit de penser que l'on a ici affaire aux impulsions (donc aux signaux à montée rapide) de courte durée. Si nos différents circuits ne sont pas faits pour répondre instantanément à ces impulsions, le fonctionnement du système tout entier se trouve compromis.

Très souvent, avant d'être appliqué à l'oscillateur correspondant, le signal de synchronisation passe par un étage ampli-

ificateur, dont le régime de fonctionnement est réglé de façon à parfaire le tri lignes-images par une sorte d'écrêtage (puisqu'il apparaît une différence d'amplitude), à donner au signal obtenu une forme le plus favorable à une synchronisation énergique et à délivrer vers l'oscillateur un signal d'amplitude suffisante.

Il est à peine nécessaire de souligner que tout système de séparation, de tri, d'écrêtage etc, est fonction de l'ensemble des signaux de synchronisation envoyés par l'émetteur et que, par conséquent, les caractéristiques d'un tel système se trouvent assez profondément modifiées lorsqu'on passe d'un standard à un autre. Nous verrons cette question en détail plus loin, mais pouvons déjà prévoir que :

a. — Le système de séparation restera pratiquement le même ;

b. — Le système de tri et d'écrêtage devra subir quelques retouches ou modifications, puisque la durée des différents signaux n'est pas la même pour les standards étrangers et que, par conséquent, l'amplitude et la forme des impulsions obtenues seraient différentes ;

c. — La fréquence de l'oscillateur « images » reste la même ;

d. — La fréquence de l'oscillateur « lignes » devra être « descendue » à 15 000 Hz environ.

## Oscillateurs

Les signaux de synchronisation prélevés à la sortie d'éventuelles lampes amplificatrices-écrêteuses ( $V_3$  et  $V_4$ , fig. 106) sont appliqués aux oscillateurs respectifs : oscillateur « images » (O.I.) et oscillateur « li-

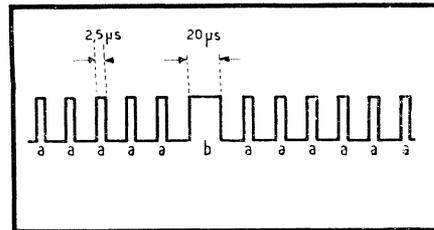


Fig. 108. — Durée relative des tops lignes (a) et images (b).

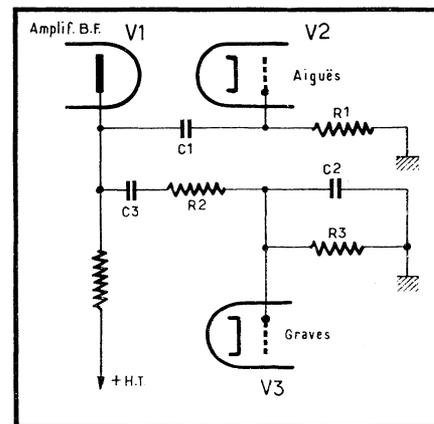


Fig. 109. — Circuits utilisés en B.F. pour séparer les graves et les aiguës.

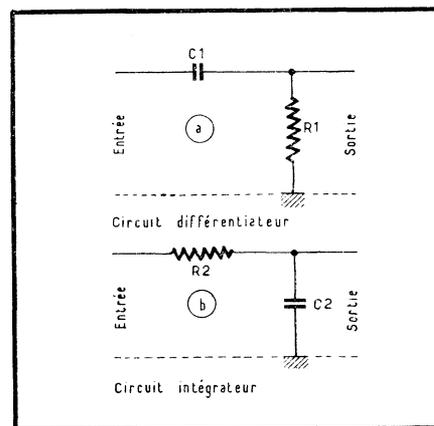


Fig. 110. — Circuits utilisés en T.V. pour séparer les « lignes » et les « images ».

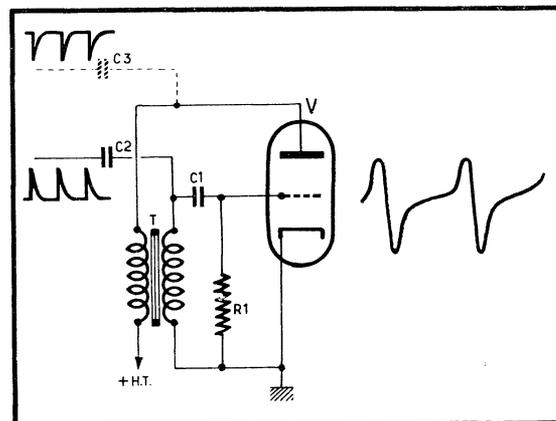


Fig. 111. — Schéma de base d'un oscillateur bloqué, avec la forme de la tension délivrée (à droite) et la polarité des impulsions de synchronisation (à gauche).

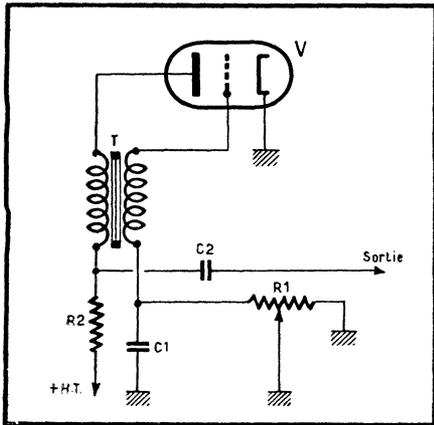


Fig. 112 (à gauche). — Comment on prélève la tension de sortie d'un oscillateur bloqué et comment on en fait varier la fréquence.

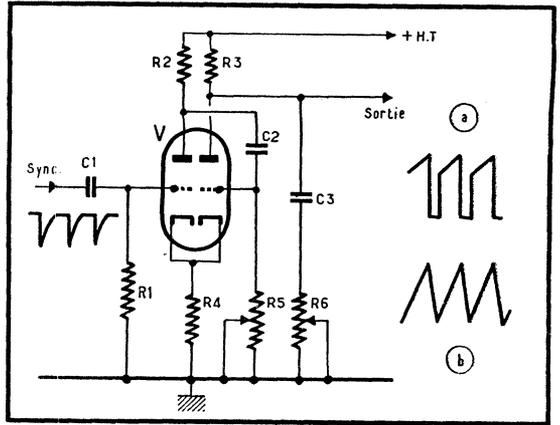


Fig. 113 (à droite). — Schéma de base d'un multivibrateur à couplage cathodique, avec la forme de la tension délivrée.

gnés » (O.L.). Les deux oscillateurs peuvent être, théoriquement du moins, d'un type quelconque : par thyatron, multivibrateur ou « bloqué ». Pratiquement, on utilise presque toujours soit des oscillateurs bloqués, soit des multivibrateurs.

Le schéma classique du premier (oscillateur bloqué) est conforme au croquis de la figure 111, et nous voyons que ce schéma rappelle curieusement celui de l'oscillateur B.F. de quelques générateurs H.F. et autres hétérodynes modulées. En réalité, c'est exactement la même chose, les seules différences résidant dans le choix des valeurs  $C_1$  et  $R_1$  et dans le couplage du bobinage oscillateur (T).

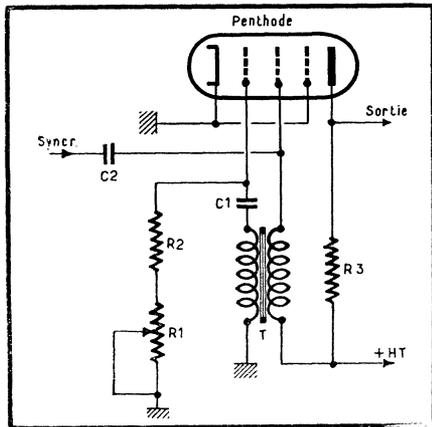
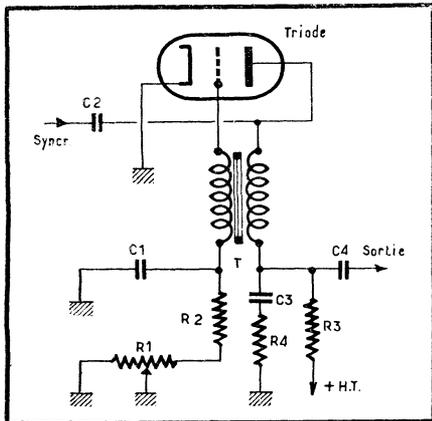


Fig. 114. — On utilise souvent une penthode, entre grille et grille-écran, pour constituer un oscillateur bloqué.



En d'autres termes, si le couplage entre les deux enroulements de T est suffisamment serré et si les valeurs de  $C_1$  et de  $R_1$  sont suffisamment élevées (on dit aussi : grande constante de temps), cet oscillateur nous donnera à la sortie une onde caractéristique de la figure 111. En agissant sur les valeurs ci-dessus, dans le sens de la diminution, on peut facilement obtenir une sinusoïde, ce qui est le cas de bons générateurs H.F., mais il n'est pas rare de voir certaines hétérodynes modulées bon marché dont l'oscillation B.F. se rapproche de l'allure de la figure 111.

On peut prélever la tension engendrée par un oscillateur bloqué de plusieurs façons différentes, mais dans les bases de temps TV on le fait généralement à partir d'une résistance intercalée dans le « retour » de l'un des enroulements de T (fig. 112).

Pour faire varier la fréquence d'un oscillateur bloqué, plusieurs solutions peuvent être également envisagées. Le plus souvent on procède soit par variation de la résistance de fuite  $R_1$  (fig. 112), soit par variation de la haute tension appliquée à l'anode, en disposant un potentiomètre dans le circuit correspondant.

Enfin, un oscillateur bloqué peut être facilement synchronisé par des impulsions d'amplitude suffisante (quelques volts) que l'on peut appliquer soit sur la grille, s'il s'agit d'impulsions positives, soit sur la plaque, dans le cas contraire (fig. 111).

Le deuxième type d'oscillateur très souvent utilisé dans les bases de temps TV

est le multivibrateur à couplage cathodique dont le schéma de la figure 113 nous montre la structure. Il délivre une tension dont la forme peut être modifiée par le réglage de la résistance  $R_6$  : forme *a* lorsque la résistance  $R_6$  est différente de zéro ; forme *b* (dents de scie) pour  $R_6 = 0$ . L'amplitude de la tension de sortie dépend, évidemment de la valeur de la résistance  $R_6$ .

Un multivibrateur à couplage cathodique est très facile à synchroniser par application d'impulsions négatives sur la grille de la première triode, ou d'impulsions positives soit sur la plaque de la première triode, soit sur la grille de la seconde.

En faisant varier la valeur de la résistance  $R_6$  on peut modifier la fréquence du multivibrateur.

Lorsqu'il s'agit d'un oscillateur bloqué, on le combine presque toujours avec ce que l'on appelle un circuit ou une lampe de décharge, dispositif destiné à obtenir, à la sortie de l'oscillateur, une tension dont la forme se prête le mieux à l'attaque du tube final correspondant. Le système très souvent utilisé est celui de la figure 114 où l'oscillateur est constitué par l'ensemble cathode-grille-grille écran d'une penthode, tandis que la lampe de décharge comprend la grille de commande et l'anode de la même penthode. Il est évident qu'un montage tout à fait analogue peut être réalisé à partir d'une double triode.

Assez souvent également on a recours au montage de la figure 115 où, la lampe de décharge se confond avec la lampe oscil-

Fig. 115 (à gauche). — Par un choix convenable des valeurs  $C_1$  et  $R_1$  on arrive à donner à la tension de sortie la forme nécessaire.

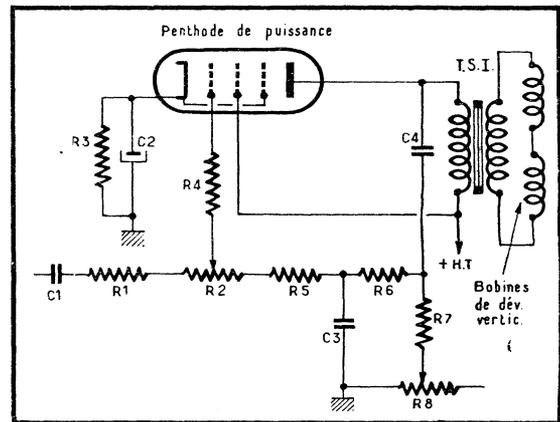


Fig. 116 (à droite). — On utilise couramment une contre-réaction en tension dans l'étage final « images » afin d'améliorer la linéarité.

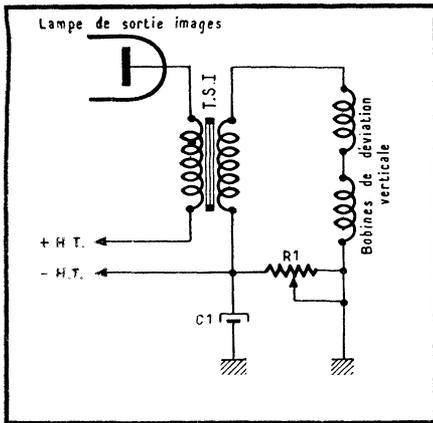


Fig. 117. — L'un des montages utilisés pour permettre le cadrage vertical de l'image.

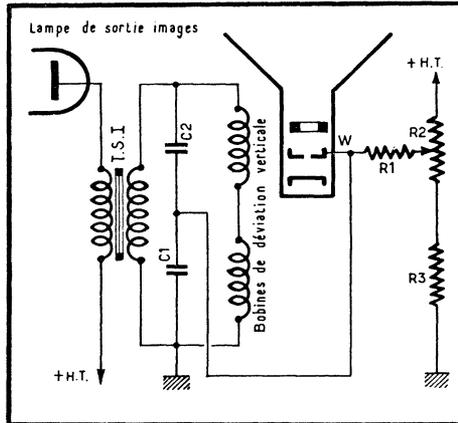


Fig. 118. — L'un des montages utilisés pour améliorer l'effacement de la trace de retour vertical du spot.

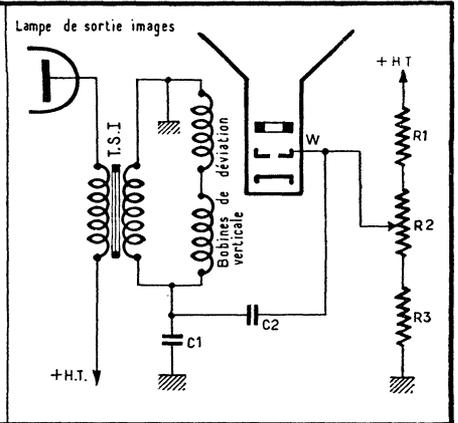


Fig. 119. — Un autre montage utilisé pour améliorer l'effacement de la trace de retour.

latrice, la forme d'onde désirée étant obtenue grâce au circuit  $C_2-R_1$ .

### Étage final images

Cet étage, tout à fait comparable à l'étage final d'un récepteur, comprend une penthode de puissance chargée par un transformateur (ou un auto-transformateur) dont le secondaire attaque les bobines de déflexion correspondantes (déflexion verticale).

Le schéma à peu près classique d'un étage de sortie « images » est celui de la figure 116, où nous reconnaissons sans peine tous les éléments d'un étage de puissance B.F. :

a. — Polarisation par résistance de cathode  $R_3$ , shuntée par un condensateur électrochimique de valeur élevée (50 à 100  $\mu F$ ) ;

b. — Potentiomètre  $R_2$  réglant l'amplitude de la tension appliquée à la grille. Dans un récepteur ordinaire il réglerait la puissance de sortie, tandis qu'ici il commande l'amplitude du balayage vertical, c'est-à-dire la hauteur de l'image ;

c. — Système de contre-réaction en tension, à taux réglable par le potentiomètre  $R_3$ , et comprenant le circuit  $C_1, R_1, R_2, C_2, R_3$ . Dans le cas présent ce système améliore la linéarité du balayage vertical, le potentiomètre  $R_3$  permettant d'ajuster cette linéarité au mieux. En d'autres termes, nous rechercherons, à l'aide de ce réglage, une image aux proportions correctes dans le sens vertical : pas de têtes allongées et jambes courtes ou le contraire ;

d. — Transformateur de sortie (T.S.I.) dont l'aspect est presque toujours celui d'un gros transformateur pour haut-parleur et qui ne s'en distingue, d'ailleurs, que par certaines qualités électriques, nécessaires pour transmettre correctement des dents de scie, et par son rapport, compris le plus souvent entre 12 et 25, suivant les caractéristiques des bobines de déviation attaquées.

En ce qui concerne les lampes utilisées, on voit, le plus souvent, soit une penthode PL82, soit l'élément penthode d'une ECL80, mais également des EL41, EL84, etc.

Si l'on désire prévoir une possibilité de ca-

drage vertical (déplacement de l'image tout entière dans le sens vertical), il suffit d'injecter une composante continue dans les bobines de déviation correspondantes et de prévoir un dispositif de dosage de cette composante. Le schéma de la figure 117 nous montre l'une des solutions possibles : le circuit secondaire du transformateur de sortie se referme sur une résistance variable de 10 ohms ( $R_1$ ), intercalée dans le retour à la masse de la haute tension.

C'est également à partir du circuit secondaire du transformateur de sortie images que l'on réalise très souvent un dispositif accentuant l'effacement de la trace de retour du spot. On sait que cet effacement est normalement assuré par ce que l'on appelle le blanking, c'est-à-dire la transmission par l'émetteur d'un niveau noir, aussi bien pour les retours de lignes que pour ceux d'images. Cependant, dans certaines circonstances ce moyen se montre insuffisamment efficace surtout en ce qui concerne le retour vertical, et l'on est obligé de renforcer l'effacement par des dispositifs supplémentaires.

L'une des solutions possibles est représentée par le schéma de la figure 118. Le principe de ce montage est très simple : on profite de ce qu'une forte impulsion négative apparaît dans le circuit secon-

daire du transformateur T.S.I. au moment du retour du balayage vertical, pour l'appliquer en entier ou en partie au wehnelt du tube (W), c'est-à-dire à l'électrode qui, normalement, commande la luminosité. Il en résulte que pendant chaque retour « image » le wehnelt, déjà normalement négatif par rapport à la cathode, devient encore plus négatif par rapport à cette électrode, ce qui supprime toute lumière sur l'écran et, par conséquent, toute trace de retour du spot.

Un autre montage, très employé également, est celui de la figure 119. Le condensateur  $C_1$  ne fait pas partie, comme dans le cas de la figure 118 d'un diviseur de tension capacitif, mais shunte simplement les bobines de déviation, l'impulsion négative étant transmise au wehnelt par le condensateur  $C_2$ .

Il est à remarquer que dans tous ces systèmes la polarité de l'impulsion au moment du retour dépend de l'extrémité du secondaire que l'on considère. Ainsi, dans le cas de la figure 119, si nous mettons à la masse l'extrémité inférieure du secondaire et transportons les deux condensateurs à l'extrémité supérieure, nous disposerons d'une impulsion positive que nous

(Voir la fin page 64)

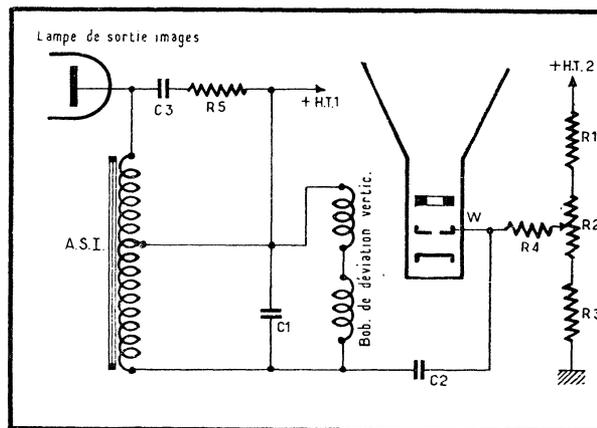


Fig. 120. — La sortie de l'étage final « images » se fait parfois à l'aide d'un autotransformateur.

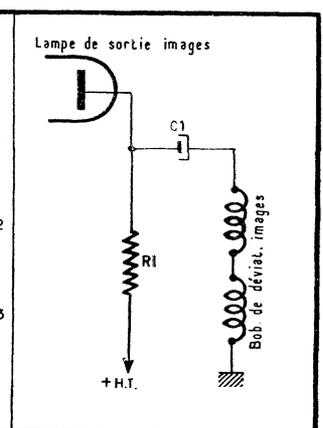


Fig. 121. — Etage de sortie images à haute impédance.

# RÉGLAGE DES TRANSFORMATEURS M. F.

(Fin de la page 45)

## COURBE DE L'ENSEMBLE

Les deux transformateurs étant réglés et le générateur H.F. branché à la grille de la changeuse, on note la tension du générateur correspondant à la tension de sortie standard et on procède exactement de la même manière que pour le transformateur diode seul.

On obtient un tableau donnant la courbe de l'ensemble de deux transformateurs :

Affaiblissement en dB	Décalage en kHz	
	—	+
2	1,8	1,8
4	2,2	2,3
6	2,5	2,7
10	3,2	3,3
20	4,9	5
30	6,7	6,9
40	9,1	9,2
60	17	17

Les mêmes remarques s'imposent au sujet de la symétrie de la courbe. Toutefois, en plus de défauts de réglage et de défauts du générateur, la courbe peut être très déformée par un excès de réaction de l'étage M.F. sur l'étage de changement de fréquence.

Pour s'en convaincre, il suffit de diminuer le gain, en polarisant, par exemple, la lampe

## COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE

(Fin de la page 54)

signaux impeccables. Ces signaux sont ensuite détectés par la deuxième 6N7 dont chaque élément donne des signaux carrés rigoureusement déphasés de 180° et dont les montées sont extrêmement rapides, ce qui est nécessaire si l'on veut obtenir une bonne définition de l'oscilloscope.

### Amplificateurs de synchronisation.

Comportent deux amplificateurs EF 9, la grille de chaque lampe étant branchée en parallèle sur la grille de commande G 4 de chaque octode. Les plaques des EF 9 peuvent être branchées, grâce à une commutation, soit séparément, soit en parallèle, sur le thyatron de balayage de l'oscilloscope.

### Performances des amplificateurs

Les amplificateurs principaux (EF 9, EK 2) et l'étage de puissance sont corrigés pour donner un gain pratiquement constant de 20 Hz à 1 MHz.

La différence de niveau ne dépasse pas 1 dB et le gain total est de 43 décibels (140 en tension).

Les différents étages sont également corrigés pour reproduire correctement les signaux carrés de 10 à 10 000 Hz, sans destruction du front raide de l'onde aux hautes fréquences (et surtout sans introduction d'oscillations parasites, en tenant compte qu'un lancer très bref, ne comportant pas d'oscillation complète, n'est pas considéré comme distorsion).

La tension de sortie maximum disponible après la lampe de puissance est de 80 volts crête à crête, soit une élévation de 30 mm environ sur un tube cathodique de sensibilité de 2,5 volts par mm.

M.F. avec une forte résistance (5 000 à 10 000 ohms) dans la cathode. Si le défaut de symétrie était dû à la réaction, en réglant à nouveau les transformateurs et en relevant une nouvelle courbe, on devrait la trouver sensiblement symétrique.

Une autre méthode, employée surtout pour contrôler la fidélité totale du poste, consiste à moduler le générateur H.F. accordé sur 455 kHz avec un générateur B.F. extérieur dont on peut faire varier la fréquence de 0 à 10 kHz, par exemple.

Les mesures se font à tension d'entrée constante. La tension et la fréquence du générateur 455 kHz restent fixes et on fait varier la fréquence de modulation tout en maintenant le taux de modulation à 30 %. On note la tension de sortie en fonction de la fréquence de modulation.

Par exemple, pour le Label Exportation, la tension appliquée est de 5 000 microvolts modulée à 30 % et la tension de sortie est ajustée avec le potentiomètre de puissance pour correspondre à une puissance de 150 milliwatts à la fréquence 400 Hz.

La courbe obtenue dépend, évidemment, non seulement des transformateurs M.F., mais aussi de la partie B.F. du poste. Elle ne se confond avec les courbes M.F. obtenues par d'autres méthodes que dans les régions où l'amplificateur B.F. transmet fidèlement les fréquences.

### TRANSFORMATEURS M.F. A SELECTIVITE VARIABLE

La méthode habituelle est employée pour le réglage de ces transformateurs. Le réglage

l'écartement maximum des deux courbes est de 35 mm, écartement qui n'introduit pas de déformation importante, mais crée, pour une même tension d'entrée, une différence d'amplification de 10 % environ.

### Utilisation

#### Mise en marche.

a. — Brancher les tensions à observer sur les bornes « Entrée » des amplificateurs 1 et 2 de la face avant.

b. — Brancher l'oscilloscope sur la borne sortie marquée « Oscillo », située sur le dessus de l'appareil.

c. — Brancher la synchronisation du thyatron de balayage de l'oscilloscope sur la borne marquée « Synchro » et située sur le dessus de l'appareil.

#### Réglage.

Deux dispositifs sont à notre disposition : Ajustement du niveau d'entrée qui s'effectue par bonds. Une chaîne potentiométrique permet de diviser successivement par 1, 10, 100 ou 1 000 l'amplitude du signal d'entrée.

Ajustement du gain de l'ensemble amplificateur qui est réalisé par un système à variation progressive, en quelque sorte un « vernier » faisant varier, de façon rigoureusement continue, le gain de l'ensemble amplificateur, dans un rapport maximum de 1 à 10.

#### Synchronisation du balayage de l'Oscilloscope.

Si les deux phénomènes sont de même fréquence et même amplitude, on laissera le bouton marqué « Synchro » (face avant de l'appareil, au milieu et en bas) sur la position 1 - 2. Si les deux phénomènes n'ont pas la même amplitude, il y aura intérêt à placer le bouton de synchronisation sur le phénomène le plus important.

Si les deux phénomènes n'ont pas rigoureusement la même fréquence (ou ne pas rigoureu-

se doit obligatoirement se faire en position « sélective ».

Le relevé des courbes se fait d'après les procédés décrits plus haut pour la courbe en position « sélective ».

La position « musicale » étant destinée à l'écoute des émetteurs puissants, on se rapproche mieux des conditions réelles en relevant la courbe de l'ensemble avec des tensions du générateur plus importantes. On opérera donc avec une tension de sortie beaucoup plus forte.

Il est à souligner que l'utilisation correcte des transformateurs à S.V. demande beaucoup de précautions et une étude attentive du châssis. En effet, la moindre imprécision du réglage ou une réaction même faible provoquent des déformations importantes des courbes, tout particulièrement en position « musicale ».

Il faut donc s'attacher à réduire la réaction au minimum. On peut recommander à cet effet, en plus de la disposition en ligne, avec connexions courtes :

1. De torsader ensemble les fils allant au commutateur de la sélectivité ;
2. De séparer les écrans et les cathodes des lampes changeuses de fréquence et M.F. ;
3. D'augmenter la capacité de découplage de la cathode de la lampe M.F. ;
4. D'intercaler un filtre M.F. entre la détection et la B.F. ;
5. D'intercaler une résistance de 3 000 à 5 000 ohms entre le tesla et la grille de la lampe M.F. (cela est particulièrement utile pour les lampes à forte pente telles que 6BA6).

dans un rapport exact), se synchroniser sur le phénomène que l'on désire observer, l'autre phénomène « glissant » plus ou moins rapidement, suivant la différence de fréquence.

### Réglage du Multivibrateur.

Si la fréquence du ou des phénomènes est égale à celle du multivibrateur, ou bien si elle est multiple ou sous-multiple de cette dernière, l'image ne sera pas continue. Dans ce cas, il y aura lieu de retoucher légèrement le bouton « Réglage multivibrateur », jusqu'à ce que l'on obtienne une image bien continue du ou des phénomènes à examiner.

## BASES DE LA TV

(Fin de la page 63)

pourrons également utiliser pour l'effacement, mais en l'appliquant à la cathode, lorsque la modulation se fait sur le wehnelt.

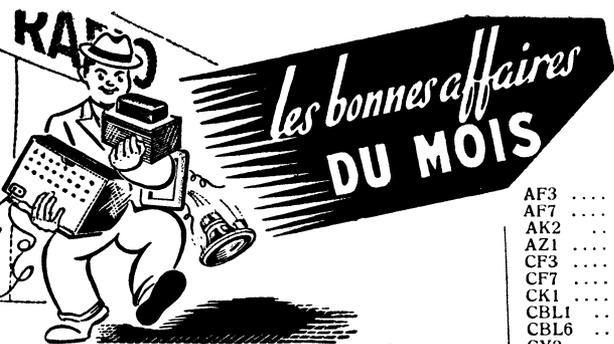
On utilise également, assez peu souvent il est vrai, un auto-transformateur de sortie (fig. 120), qui peut se combiner avec un système d'effacement tout comme dans le cas d'un transformateur.

Enfin, on peut rencontrer sur certains téléviseurs, datant de quelques années, des systèmes de sortie images à haute impédance, dont un exemple nous est donné par le schéma de la figure 121. Le condensateur  $C_1$  est un électrochimique de 50  $\mu$ F, la résistance de charge  $R_1$  étant de 3 000 à 4 000 ohms.

Il nous restera à voir, la prochaine fois, la structure générale d'un étage final lignes, avant de passer aux détails de fonctionnement des différents étages.

W. SOROKINE

Radio-Constructeur



# LAMPES : Garantie 6 mois

EA50 .....	500	EBF80 .....	450	ECH3 .....	550	EF41 .....	350	EL3 .....	535
EAF41 .....	400	EEL1 .....	600	ECH42 .....	445	EF42 .....	475	EL38 .....	900
EBC3 .....	650	ECC40 .....	650	ECH81 .....	450	EF50 .....	530	EL39 .....	1.000
EAF42 .....	350	ECC81 .....	550	ECL80 .....	425	EF80 .....	375	EL81 .....	690
EBC41 .....	425	ECC82 .....	550	EF5 .....	500	EL2 .....	700	EL84 .....	350
EBF2 .....	450	ECC83 .....	650	EF6 .....	500	EK3 .....	800	EM4 .....	420
EBF11 .....	1.000	ECCF1 .....	550	EF9 .....	450	EL2 .....	750	EM34 .....	375

AF3 .....	750
AF7 .....	750
AK2 .....	800
AZ1 .....	430
CF3 .....	750
CF7 .....	750
CK1 .....	850
CBL1 .....	700
CBL6 .....	650
CY2 .....	650
E406 .....	700
E415 .....	700
E424 .....	700
E438 .....	700
E442 .....	850
E446 .....	850
E447 .....	850
E452 .....	850
E453 .....	900

CADEAUX  
AU CHOIX  
par jeu ou par  
6 lampes

- Bobinage 455 ou 472 Kc ou HP 17 cm Excit. avec transfo ou Transfo 70 mA standard.
- 6A7-6D6-75-42-80.
- 6A7-6D6-75-43-25Z5.
- 6A8-6K7-6Q7-6F6-5Y3.
- 6E8-6M7-6H8-6V6-5Y3GB.
- 6E8-6M7-6H8-25L6-25Z6.
- ECH3-EF9-EBF2-EL3-1883.
- ECH3-EF9-CBL6-CY2.
- ECH42-EF41-EAF41-EL41-QZ40.
- UCH41-UF41-UBC41-UL41-UY41.
- 6BE6-6BA6-6AT6-6AQ5-6X4.
- 1R5-1T4-1S5-3S4 ou 3Q4.

LE JEU  
**2.800**

LE JEU  
**2.500**

## BLOCS BOBINAGES GRANDES MARQUES

472 Kc .....	775
455 Kc .....	695
Avec BE .....	850

RECLAME	JEU DE MF	
Bloc + MF .....	472 Kc .....	450
Complet 1.100	455 Kc .....	495



## HAUT-PARLEURS

Excit. AP			
COMPLETS	12 cm	850	1.050
avec	17 cm	1.100	1.250
TRANSPO	21 cm	1.150	1.580
	24 cm	1.350	2.100

## TRANSFOS CUIVRE

GARANTIE UN AN  
LABEL ou STAND

60 millis 2x250 - 6,3 V - 5 V	725
70 millis 2x300 - 6,3 V - 5 V	850
80 millis 2x350 - 6,3 V - 5 V	950
85 millis 2x350 - 6,3 V - 5 V	1.025
100 millis 2x350 - 6,3 V - 5 V	1.250
120 millis 2x350 - 6,3 V - 5 V	1.600
150 millis 2x350 - 6,3 V - 5 V	1.800



## AMERICAINES

1A3 .....	450
1L4 .....	460
1R5 .....	520
1S5 .....	460
1T4 .....	460
2A7 .....	350
2B7 .....	350
2D21 .....	350
2X2 .....	700
3A4 .....	400
3Q4 .....	500
3S4 .....	500
3V4 .....	600
4Y25 .....	1.250

5U4 .....	750
5Y3G .....	350
5Y3GB .....	375
5Z3 .....	350
5Z4 .....	425
6A7 .....	725
6A8 .....	700
6AF7 .....	450
6AK5 .....	750
6AL5 .....	400
6AQ5 .....	450
6AT6 .....	350
6AU6 .....	350
6BA6 .....	325
6BE6 .....	380
6B7 .....	725
6C5 .....	500

6C6 .....	700
6D6 .....	700
6E8 .....	600
6F5 .....	750
6F6 .....	700
6F7 .....	350
6G5 .....	650
6H6 .....	350
6H8 .....	550
6J5 .....	700
6J6 .....	500
6J7 .....	575
6K7 .....	500
6L6 .....	750
6L7 .....	750
6M6 .....	490
6M7 .....	600

6N7 .....	950
6Q7 .....	500
6TH8 .....	1.000
6V6 .....	550
6X4 .....	250
6X5 .....	350
12AT6 .....	350
12AT7 .....	550
12AU7 .....	550
12BA6 .....	360
12BE6 .....	450
24 .....	650
25A6 .....	700
25L6 .....	650
25Z5 .....	700
25Z6 .....	650
27 .....	700

35 .....	650
35W4 .....	250
42 .....	675
43 .....	700
45 .....	800
47 .....	685
50 .....	1.000
50B5 .....	390
57 .....	575
58 .....	575
75 .....	740
76 .....	700
77 .....	700
78 .....	700
83 .....	800
89 .....	650
506 .....	500

807 .....	1.250
4654 .....	700

## TELE-EMISSION

811 .....	1.500
916 .....	1.000
866A .....	1.000
1624 .....	1.000
1625 .....	800
1877 .....	800
1B3USA .....	400
5CD6 .....	1.500
5BG6 .....	1.000
4687 .....	800
PH100 .....	1.000
PH400 .....	1.200

## CONDENSATEURS "CHAMPION"

8 MFD, 500-600 VDC, cart.	95
8 MFD, 500-600 VDC, alu.	125
16 MFD, 500-600 VDC, alu.	160
2x8 MFD, 500-600 VDC, alu.	185
2x12 MFD, 500-600 VDC, alu.	225
2x16 MFD, 500-600 VDC, alu.	250
50 MFD, 165 VDC, cart.	110
2x50 MFD, 165 VDC, alu.	210



REGLETTE  
FLUOR  
Révolution

Long.: 0 m. 60 à douille. Comp. 110/125 V 1.850  
Supplément pour 220 V .....

## CADRES ANTIPARASITES

Gravure interchangeable

Dim. 240x240 mm. Grand modèle.

Luxe .....	995
Modèle à lampe .....	2.850

## TOURNE-DISQUES MICROSILLONS

PLATINE « EDEN », 3 vitesses, cellule 2 saphirs reversibles, plateau anti-poussière 6.850

PLATINE PATHE-MARCONI type 115/1956 3 vitesses, moteur 110/220, vitesse constante, plateau anti-poussière 7.100

PLATINE « VISSEAU », 3 vitesses, cartouche piézo, pression 10 g, moteur 110/220, arrêt automatique 6.950

## MALLETES TOURNE-DISQUES

EDEN .....

PATHE-MARCONI .....

VISSEAU .....

## GRAND CHOIX DE VALISES

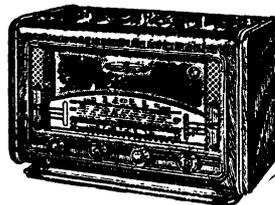
## R. E. N. O. V. RADIO

14, Rue Championnet, PARIS-18<sup>e</sup>

CCP 12.358-30 PARIS - Tél. ORNANO 52-08  
M<sup>l</sup> Simphon et Pte Clignancourt. Exp. Paris, Province, ctre remb. ou mandat à la commande.

PUBL. RAPPY

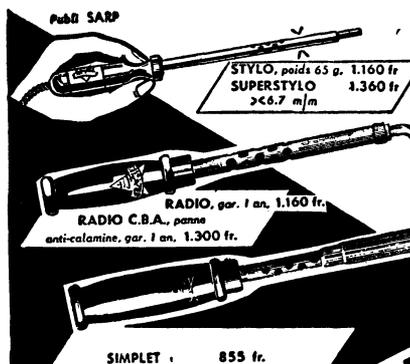
## Ensemble "TIGRE"



alternatif 6 lampes, 4 gammes d'onde H.P. 19 cm.

LE CHASSIS COMPLET, prêt à câbler 6.500  
Le jeu de 6 lampes .....

QUELQUES POSTES EN ORDRE DE MARCHÉ  
Combiné pick-up « Champion » .....



Du plus léger au plus puissant

14 MODELES

# MICA FER

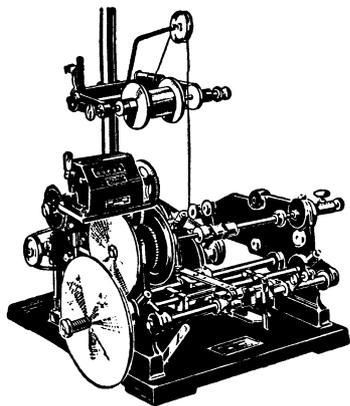
127, Rue GARIBALDI

St-MAUR (Seine)

Tél. : GRA. 27-60

En vente dans toutes les bonnes maisons d'outillage et de radio

# MACHINES A BOBINER



pour le bobinage  
électrique  
permettant tous  
les bobinages  
en

**FILS RANGÉS**  
et  
**NID D'ABEILLES**

•  
Deux machines  
en une seule  
•

**SOCIÉTÉ LYONNAISE  
DE PETITE MÉCANIQUE**

**Ets LAURENT Frères**

2, rue du Sentier, LYON-4<sup>e</sup> - Tél. : BU. 89-28

# Dépanneurs!

Vous trouverez chez

## NEOTRON

tous les anciens types de  
tubes européens, américains,  
les rimlock, les miniatures,

*et en particulier*

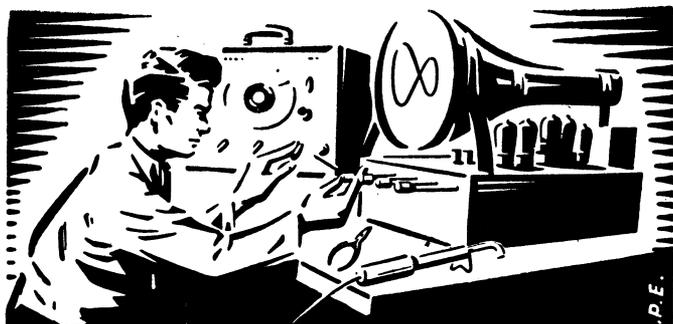
les types suivants :

2 A 3	6 G 5	46	81
2 A 5	6 L 7	50	82
2 A 6	10	56	83
2 A 7	24	57	84
2 B 7	25 A 6	58	89
6 B 7	26	76	1561
6 B 8	27	77	1851
6 C 6	35	78	E 446
6 D 6	41	80 B	E 447
6 F 7	43	80 S	

**S. A. DES LAMPES NEOTRON**

3, RUE GESNOUIN - CLICHY (Seine)

TÉL. : PEReire 30-87



R.P.E.

**COURS DU JOUR  
COURS DU SOIR**  
(EXTERNAT INTERNAT)

**COURS SPÉCIAUX  
PAR CORRESPONDANCE  
AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi

Guide des carrières gratuit N° **RC 62**

**ECOLE CENTRALE DE TSF  
ET D'ÉLECTRONIQUE**

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2<sup>e</sup> - CEN 78-87

JANONAS  
115



*le sceau de la qualité*

SIÈGE SOCIAL 80-82, R. MANIN  
PARIS • 19 • BOT. 31-19 • 67-86

USINE FONTENAY-s/BOIS

AGENCES

BRUXELLES • CAEN • CASABLANCA • DIJON • LE MANS • LILLE  
LYON • MARSEILLE • MÉZIÈRES • NANCY • NICE • ORLÉANS  
REIMS • ROUEN • SAINT-LO • SAINT-QUENTIN • STRASBOURG

PARIS-SUD: INSTANT, 127, RUE VERGINGÉTORIX (XIV<sup>e</sup>) - LEC. 81-27

# RADIO-VOLTAIRE

**GROSSISTE DÉPOSITAIRE  
OFFICIEL TRANSCO**

## DÉPARTEMENT AMATEUR

Ensembles radio à câbler avec ou sans clavier depuis 11.000 Frs  
Ensembles télévision à câbler 43 ou 54 cm à partir de 59.000 Frs  
Châssis câblés 43 cm à rotacteur "TÉLÉCLUB"  
Nouveau modèle adaptateur FM cascade à câbler ou en châssis  
Lampes MINIWATT DARIO CONSTRUCTION et

DÉPANNAGE - PRIX USINE -  
TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE TÉLÉVISION  
BOBINAGES A NOYAU PLONGEUR - TOURNE-DISQUES

## DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL

Condensateurs céramiques - Ajustables à air, à lames  
Condensateurs au papier  
Capatrop et en boîtier étanche  
Bâtonnets, noyaux, Ferroxcube et Ferroxdure  
Filtres de détection - Résistances subminiatures pour prothèse  
auditive, CTN et VRD - Germaniums, transistrons, thyratrons,  
cellules, tubes industriels et pièces pour comptage électronique

DOCUMENTATION SUR DEMANDE CONTRE 60 FRs EN TIMBRES

155, Av. Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup> Tél.: ROQ. 98-64

C. C. P. 5.608-71 Paris

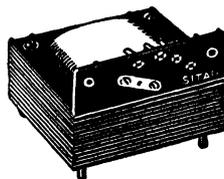
PUBL. ROPY

en RADIO et TÉLÉVISION

nos fabrications  
répondent à toutes  
vos exigences.



**SURVOLTEUR-DÉVOLTEUR**



**TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION**

Documentation sur demande



Bureaux et Usines à  
MOREZ (Jura) TÉL. 214

PUBL. ROPY

QUEL QUE SOIT VOTRE MAGNÉTOPHONE  
UTILISEZ LE RUBAN MAGNÉTIQUE

# KODAVOX

fabriqué en France par KODAK PATHÉ

## LE RUBAN MAGNÉTIQUE

### KODAVOX

sur support triacétate de cellulose de 32 MICRONS est  
facile à vendre parce qu'il est :

- \* de sécurité
- \* de haute fidélité
- \* INCONTESTABLEMENT LE MOINS CHER

parce que la publicité KODAK vous aide sans relâche par :

- \* SES ANNONCES DANS LA PRESSE
- \* SES NOMBREUX DÉPLIANTS
- \* SES AFFICHES
- \* SES SEMAINES MAGNÉTIQUES
- \* SES EXPOSITIONS

parce que KODAK NE SIGNE QUE DES PRODUITS DE HAUTE  
qualité.

### KODAK PATHÉ

organise toute l'année des  
" SEMAINES MAGNÉTIQUES "

chez les revendeurs

## KODAVOX

1385

## En Algérie...

vous trouverez...

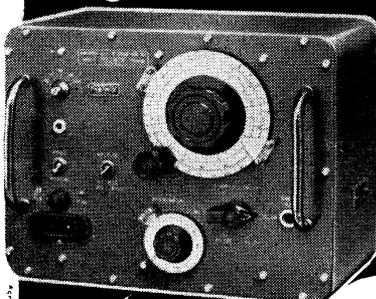
- APPAREILS DE MESURE :  
METRIX (Agent Exclusif)
- BLOCS : ALVAR - COREL - S.F.B.
- C.V. et CADRANS : DESPAUX
- CAPACITÉ: CAPA-SECO-NOVEA-TRANSCO
- CHASSIS : UNIVERSAL
- ÉBÉNISTERIES : SUPRABOIS
- HAUT-PARLEURS : MUSICALPHA
- RÉSISTANCES : L.P.
- TRANSFORMATEURS : SABIR
- PIÈCES RADIO : MÉTALLO - WIRELESS  
NATIONAL - JEANRENAUD
- LAMPES RADIO D'IMPORTATION : R.C.A.  
VALVO-TRIOTRON-SYLVANIA-TELEFUNKEN

Tarif pièces détachées et catalogue  
appareils de mesure  
sur demande aux

Ets René ROUJAS, 13, r. Rovigo, ALGER Tél. 382-92

PUBL. ROPY

# GÉNÉRATEUR VHF



**★ DE SERVICE 925**

- couvre tous les standards TV: 5 à 230 Mc.
- permet les mesures de sensibilité: atténuateur à piston de précision de mode H II
- extrême simplicité d'utilisation
- oscillateur VHF de conception professionnelle
- gammes usuelles TV (20 - 40, 100 - 230 Mc.) de développement maximum
- faible encombrement.

**ACCESSOIRES**

- Atténuateur 20 dB - 75 Ω
- Modulateur à cristal à large bande de modulation.

**CARACTÉRISTIQUES**

Fréquence: 5 à 230 Mc. en 6 gammes  
 précision = 1 %  
 Tension de sortie: 10 μV à 100 mV sur une charge de 75 Ω  
 Modulation: 0 et 30 % - 800 c/s  
 Alimentation: 110 - 130 - 160 - 220 - 250.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

## MEIRIX

ANNECY - FRANCE

Agence de Paris: 16, Rue Fontaine - 9<sup>e</sup> - TRI. 02-34



**Le but en 1956**  
**HANOVRE**  
le plus grand  
marché de

**L'INDUSTRIE**  
**ÉLECTROTECHNIQUE**  
allemande

pour les biens d'investissement  
et de consommation  
seulement à la  
**Foire Industrielle d'Allemagne**  
Hanovre - du 29 Avril au 8 Mai 1956

Renseignements et prospectus à la  
**Compagnie Commerciale Continentale**  
M. Arthur Tressens, 16, rue Vézelay, Paris-8<sup>e</sup>  
Tél.: EUROpe 51-72, 35-39

et au  
**ZENTRALVERBAND DER ELEKTROTECHNISCHEN**  
**INDUSTRIE**, Frankfurt/M., Am Hauptbahnhof 12  
Allemagne



2 nouveautés :

## SCHÉMATHÈQUE 56

Prix : 720 Francs - Par poste : 792 Francs

## FORMULAIRE de la RADIO

Prix : 450 Francs - Par poste : 495 Francs  
(Voir page 34 de ce numéro)

ÉDITIONS RADIO, 9, r. Jacob, PARIS-6<sup>e</sup> - C.C.P. 1164-34

## LAMPES RADIO ET TÉLÉVISION

**PREMIER CHOIX • TOUTES MARQUES**

Emballages cachetés d'origine - Garantie 1 an  
AMÉRICAINES-EUROPEENNES - RIMLOCK-MINIATURES-NOVAL

REMISES	
5 LAMPES: .....	2,5 %
10 LAMPES: .....	33,5 %
15 LAMPES ..	33,5 % + 5 %
25 LAMPES ..	33,5 % + 10 %
75 LAMPES ..	33,5 % + 15 %

**GRAND CHOIX DE PIÈCES DÉTACHÉES - 1<sup>ère</sup> QUALITÉ**  
**APPAREILS DE MESURES CHAUVIN-ARNOUX - CENTRAD**

ET TOUT L'OUTILLAGE AUX MEILLEURS PRIX  
Expédition à lettre lue

**Ets Vve E. BEAUSOLEIL**

2, r. de Rivoli - PARIS-4<sup>e</sup>  
Tél.: ARC. 05-81  
C. C. P.: 1807-40



**AVEC**  
**CETTE**  
**NOUVELLE**  
**TÊTE**  
**D'EFFACEMENT**  
**TYPE F**

(STANDARD INTERNATIONAL)

**VOUS OBTIENDREZ DE VOTRE MAGNÉTOPHONE « OLIVER »  
DES RÉSULTATS ENCORE PLUS SATISFAISANTS :**

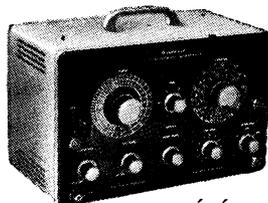
- ★ La fréquence d'effacement autrefois limitée à 50 Kc passe à 100 et même 150 Kc. point particulièrement avantageux pour les appareils d'amateurs où la fréquence d'effacement est la même que celle de prémagnétisation. De ce fait, les appareils d'amateurs OLIVER peuvent atteindre sans grand frais la qualité des appareils professionnels. Par ailleurs cette fréquence élevée de prémagnétisation se traduit à l'écoute par une pureté extrême des fréquences aiguës et une dynamique accrue de l'enregistrement.
- ★ Enfin, avec cette nouvelle tête Type F, l'effacement des bandes magnétiques est obtenu avec une lampe ne débitant que 20 millis.

*Tous les magnétophones OLIVER actuellement en service peuvent être ainsi améliorés; la nouvelle tête d'effacement type F n'entraînant que le changement de l'oscillateur pour des questions d'adaptation d'impédance.*

PRIX DE L'ENSEMBLE (TÊTE+OSCILLATEUR) AVEC SCHÉMAS. **5.150**  
FRANCO .....

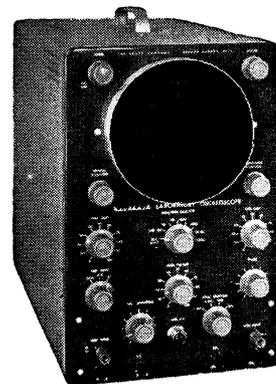
**CHARLES OLIVÈRES, 5, AV. DE LA RÉPUBLIQUE, PARIS-XI<sup>e</sup>**

# Heathkit



GÉNÉRATEUR TV

NOUVEL  
OSCILLOSCOPE O-10  
A CIRCUITS  
IMPRIMÉS



## TOUS ENSEMBLES COMPLETS

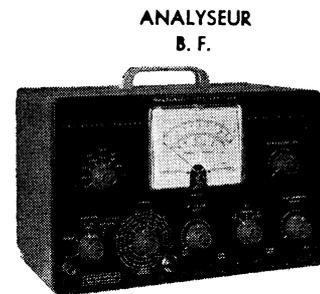
en pièces détachées

modèles pour les besoins du  
laboratoire et de la fabrication

- Voltmètre amplificateur • Wattmètre B. F. • Distorsiomètre d'intermodulation • Sources de signaux sinusoïdaux et rectangulaires • Fréquence-mètre électronique • Signal Tracer
- Générateurs H. F. et T. V. • Contrôleurs, etc...

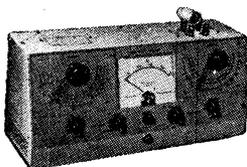
CATALOGUE RC 1 ET TARIFS sur demande

113, rue de l'Université, PARIS-7<sup>e</sup> - INV. 99-20 +



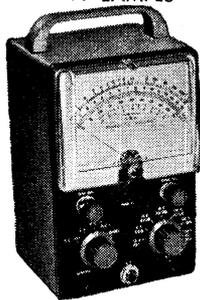
ANALYSEUR  
B. F.

PUBL. ROPY



Q-MÈTRE

VOLTMÈTRE  
A LAMPES



AMIENS : M. GODART, 40, rue Saint-Fuscien.

ANGERS : LE PALAIS DES ONDES, 31, rue Lenepveu.

BAYONNE : M. A. DESBONNETS, Villa Maddalen, route de Cambo.

DIJON : M. J. CERIES, 11, boulevard Fontaine des Suisses.

LILLE : C.L.D., 161, rue Nationale.

MARSEILLE : AU DIAPASON DES ONDES, 11, cours Lieutaud.

METZ : M. P. VIVIES, 44, avenue Foch.

NANTES : M. H. BONNAUD, 16, rue Maurice-Siville.

NICE : S.E.T.R.A., 1, rue de la Liberté.

TOULOUSE : M. LELIEVRE, 19, rue du Languedoc.

TROYES : M. H. CHENEVET, 38, rue Volta à Sainte-Savine.

# CENTRAL-RADIO

- BOBINAGES** : ALVAR - ORÉGA - SFB - SUPERSONIC  
**CONDENSATEURS** : L.C.C. - MICRO - NOVEA - RADIOHM - REGUL - SAFCO - CAPA  
**HAUT-PARLEURS** : AUDAX - MUSICALPHA - PRINCEPS - VEGA  
**RÉSISTANCES** : DACO - LANGLADE - OHMIC  
**PLATINES P.U.** : PAILLARD - STAR - SUPERTONE - LENCO  
**TRANSFORMATEURS** : DÉRI - MCB - VEDOVELLI  
**MATÉRIEL TÉLÉVISION** : OPTEX - ORÉGA  
**LAMPES** : DARIO - MAZDA - NEOTRON - PHILIPS - SYLVANIA

## APPAREILS DE MESURE

Les plus grandes Marques :

METRIX - CENTRAD - ELECTRONIC  
GUERPILLON - CHAUVIN

Plus de 25 réalisations en pièces détachées  
de 5 à 8 lampes et à clavier

Autre nouveauté :

**CRX 56** - Tube 43 cm - 13 lampes - (voir R. C. no 113) 58.000

REMISE AUX REVENDEURS, ARTISANS, DÉPANNÉURS

35, rue de Rome, PARIS-8<sup>e</sup> - Lab. 12-00 et 12-01 - C.C.P. Paris 728-45

Conditions aux Employés des Industries Radio-Électriques et aux Membres d'Associations



## ÉLECTROPHONE CR 5

Décrit dans RC de novembre 55  
3 lampes noval - 5 watts  
Alimentation 110-220 V.  
Mallette gainée  
L. 500-P. 335-H. 200 mm

L'ensemble complet  
en pièces détachées :

Avec nouvelle  
platine "STAR"

Prix net :  
19.580

Avec platine  
"DUCRETET"

Prix net :  
23.480

Ouvert tous les jours sauf le Dimanche et le Lundi matin de 9 h. à 12 h. 15 et de 13 h. 30 à 19 h.

# APPAREILS SPÉCIALISÉS

## GÉNÉRATEUR B. F. " AUDIO "

(décrit dans ce numéro)

L'outil indispensable pour la haute fidélité. — Sinusoïdes de 15 Hz à 1,5 MHz. — Rectangulaires de 15 Hz à 100 kHz. Analyse de fréquences entre 15 Hz et 150 kHz.

En pièces détachées :

Appareil complet sans voltmètre de sortie .....	22.250
Appareil complet avec voltmètre de sortie, redresseur, etc....	27.850

En ordre de marche :

Appareil complet sans voltmètre de sortie .....	26.900
Appareil complet avec voltmètre de sortie .....	33.800

★

## LABOSCOPE

Oscilloscope universel Radio - Télévision - Electronique. 15 Hz à 3 MHz. Sensibilité 3 mVeff/cm. Jeu complet de pièces détachées .....

29.700 Fr.	
Supplément probe détecteur.....	1.640 Fr.
Supplément atténuateur.....	480 Fr.

En ordre de marche :

Laboscope .....	39.500 Fr.
Probe détecteur .....	2.750 Fr.
Atténuateur .....	950 Fr.

★

## CRIT-MÈTRE

L'appareil qui sait tout mesurer : de 10 mV à 1 000 V, de 10  $\mu$ A à 10 A, de 0,5  $\Omega$  à 500 M $\Omega$ , de 2 pF à 2 000  $\mu$ F. Jeu complet des pièces détachées .....

25.550 Fr.	
En ordre de marche .....	33.600 Fr.

★

## MULTI-TRACER

Le « stéthoscope du dépanneur », permettant d'entendre directement ce qui se passe dans les différents étages d'un récepteur détaillant. Permet de connaître, jusqu'à quel étage un signal est normalement amplifié, à partir de quel circuit il paraît distordu, etc. L'outil idéal du dépanneur moderne. Jeu complet des pièces détachées .....

12.550 Fr.	
En ordre de marche .....	19.900 Fr.
Le livre « Le Multi-Tracer » : 360 Fr., franco.....	395 Fr.
Sonde magnétique, modèles H.F. et B.F. (spécifier à la commande) : 350 Fr. Franco .....	400 Fr.

★

Tous nos appareils vendus en pièces détachées sont fournis avec des plans et schémas détaillés. Les tarifs et notices sont adressés sur simple demande. Pour tous les appareils, les frais d'expédition sont à prévoir en sus.

★

**5, Rue Mazet — PARIS (6<sup>e</sup>)**

(Entre les rues Dauphine et St-André-des-Arts)

Tél. : DANton 88-50 Métro : St-Michel ou Odéon

Autobus : 63, 86, 75, 58, 96, 27, 24, 38, 21

C. C. P. : Paris 2243-38

PUBL. ROPY

# LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

5, Rue Mazet — PARIS-VI<sup>e</sup>

(MÉTRO : ODÉON)

Ch. Postaux 5401-56 - Téléphone : DAN. 88-50

TOUS LES OUVRAGES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS  
SUR LA RADIO — CONSEILS PAR SPÉCIALISTE

Librairie ouverte de 9 à 12 h. et de 14 h. à 18 h. 30

Frais d'expédition : 10 % avec maxim. de 150 fr. (étranger 20 %)

Envoi possible contre remboursement avec supplément de 60 fr.

Librairie de détail, nous ne fournissons pas les libraires

## EXTRAIT DU CATALOGUE

- PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION RADIO (La)**, par E.S. Fréchet. — Excellent livre d'initiation pouvant être considéré comme le complément pratique de « La Radio ?... mais c'est très simple ». 80 pages (1954) ..... 360 fr.
- APPRENEZ LA RADIO EN REALISANT DES RECEPTEURS**, par M. Douriau. — Etude pratique de récepteurs simples. 120 pages ..... 400 fr.
- CONSTRUCTION RADIO**, par L. Péricon. — Traité pratique sur la technologie du radio-montage. Exemples de réalisation de récepteurs. Nouvelle édition adaptée à la technique rimlock, miniature et naval. 188 pages (1953) .... 390 fr.
- CONSTRUIS MON POSTE (Je)**, par Jean des Ondes. — Description d'une série de montages éprouvés allant du poste à galène jusqu'au récepteur 4 lampes. 136 pages .. 250 fr.
- MEMENTO CRESPIN**, par R. Crespin. — Ecrits par l'auteur du renommé « Memento Tungstram », ces « précis » en sont la continuation. Utilisant judicieusement les mathématiques, ils sont facilement accessibles et donnent toutes connaissances pratiques nécessaires à l'amateur et indispensables au technicien.
- Tome I : **PRECIS D'ELECTRICITE**. — Bases de l'électronique et de l'électricité en vue de leurs applications à la radio ; moteurs et transformateurs. 202 p. (1953) .. 660 fr.
- Tome II : **PRECIS DE RADIO**. .. Cours complet de radio exposé clairement et pratiquement. 328 pages (1953) ..... 870 fr.
- Tome III : **PRECIS DE RADIO-DEPANNAGE**. — Le dépannage rationnel par les appareils et les méthodes modernes (analyse dynamique, oscilloscope). 160 p. (1953) .. 540 fr.
- Tome IV : **TOUT AVEC RIEN**. — Manuel de bricolage scientifique traitant tous les travaux mécaniques que l'on doit exécuter en radio. 256 pages (1954) ..... 720 fr.
- FORMATION TECHNIQUE ET COMMERCIALE DU DEPANNEUR RADIO**, par L. Péricon. — L'art de traiter les récepteurs radio et leurs propriétaires. 208 pages (1953) ..... 840 fr.
- METHODE DYNAMIQUE DE DEPANNAGE ET DE MISE AU POINT**, par E. Aisberg et A.G. Nissen. — Mesure des principales caractéristiques des récepteurs ; relevé des courbes correspondantes ; application à la mise au point, au contrôle de fabrication et au dépannage. 120 p. 240 fr.
- MULTI-TRACER (Le)**, par H. Schreiber. — Véritable traité de dépannage néo-dynamique donnant une description détaillée d'un nouvel appareil de dépannage universel et familiarisant le lecteur avec son utilisation. 72 pages (1954) ..... 360 fr.

## Catalogue TECHNOS 1956

Notre nouveau catalogue donne, sur ses 24 pages, une documentation complète et unique sur l'ensemble de la littérature technique de nos spécialités. Son classement méthodique par matières permet de trouver instantanément toutes les documentations existant, en langue française ou étrangère, sur les sujets radio, électronique, télévision, hyperfréquences, etc...

CATALOGUE COMPLET GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE

# "TÉLÉMULTICAT"

## CHASSIS CABLÉ ET RÉGLÉ

Prêt à fonctionner  
18 Tubes et Ecran 43 cm.  
AVEC ROTACTEUR  
6 CANAUX  
dont un canal  
à votre choix est branché

**76.900**

**CRÉDIT**  
4.800 fr. par mois

SCHÉMAS  
GRANDEUR  
NATURE

LE TÉLÉVISEUR PARFAIT

# TÉLÉMULTICAT

6 CANAUX AU CHOIX

Solide - Sûr - Industriel  
TOUS RÉGLAGES A L'AVANT

SIMPLES  
CLAIRS  
FACILES

## TÉLÉVISEUR ALTERNATIF DE GRANDE CLASSE

FINESSE ET BRILLANCE HORS PAIR — ÉCRAN FOND PLAT 43 cms,  
Châssis en pièces détachées avec Platine HF câblée, étalonnée ..... 44.980  
et rotacteur 6 canaux, livrée avec 10 tubes et 1 canal au choix. ....

LES PIÈCES ESSENTIELLES PEUVENT ÊTRE LIVRÉES SÉPARÉMENT

SCHÉMAS GRANDEUR NATURE. - CLAIRS - SIMPLES - FACILES

# "TÉLÉMULTICAT"

## POSTE COMPLET

Prêt à fonctionner  
18 Tubes et Ecran 43 cm,  
Ébénisterie, décor luxe  
AVEC ROTACTEUR  
6 CANAUX  
dont un canal  
à votre choix est branché

**89.800**

**CRÉDIT**  
5.800 fr. par mois

Schémas-devis détaillés du « TÉLÉMULTICAT » contre 8 timbres de 15 francs.

Schémas-devis détaillés du « TÉLÉMULTICAT » contre 8 timbres de 15 francs.

## QUATRE PORTATIFS LUXE — MONTAGES ULTRA-FACILES

TOUTES LES PIÈCES PEUVENT ÊTRE VENDUES SÉPARÉMENT

**BIARRITZ T. C. 5**  
portatif luxe tous courants

**MONTE-CARLO T. C. 5**  
portatif luxe tous courants

**DON JUAN S A**  
Portatif luxe, alternatif

**ZOÉ LUXE 54**  
Pile ou pile-secteur portable

Châssis en pièces détachées.... <b>4.990</b>	Châssis en pièces détachées.... <b>5.290</b>	Châssis en pièces détachées.... <b>5.990</b>	Châssis en pièces détachées.... <b>5.380</b>
5 Miniat. : <b>2.180</b> HP 12 Tic. : <b>1.390</b>	5 Rimlock : <b>2.280</b> HP 12 Tic. : <b>1.390</b>	5 Novals : <b>1.880</b> HP 12 Tic. : <b>1.390</b>	4 miniat. : <b>2.280</b> HP Audax... <b>1.890</b>
ÉBÉNISTERIES pour Biarritz, Monte-Carlo, Don Juan : ovaline-sycomore (27x15x20) avec cache..... <b>2.350</b>			Mallette luxe : <b>2.990</b> Piles... <b>1.150</b>
MONTAGES clavier 4 touches (facultatif) supplément : <b>1.500</b> — Voir notre DÉPLIANT			Zoé pile-secteur, supplément... <b>1.350</b>

LES PLATINES EXPRESS — PRÉCABLÉES (FACULTATIVES)... 900 à 1.200

## SUPERS MÉDIUMS MUSICAUX - MONTAGES RAPIDES

**MERCURY VI**  
Super médium musical

**CORIOLAN VI**  
à cadre incorporé  
GRANDE MUSICALITÉ

**FIGARO VI**  
à cadre incorporé  
CLAVIER 7 T

**VAMPIR VI**  
Super médium musical

Châssis en pièces détachées.... <b>7.590</b>	Châssis en pièces détachées.... <b>9.390</b>	Châssis en pièces détachées.... <b>9.960</b>	Châssis en pièces détachées.... <b>7.340</b>
6 tub. Rim. : <b>2.680</b> HP 17 ex. : <b>1.390</b>	6 Novals : <b>2.680</b> HP 19..... <b>1.980</b>	6 Novals : <b>2.640</b> HP 17..... <b>1.690</b>	6 tub. min. : <b>2.680</b> HP 17 ex. <b>1.390</b>
ÉBÉNISTERIES : MAZOLIT ou TRAFÈZE 43 x 25 x 22, avec cache SG3 ou : ANDREAS avec cache..... <b>4.330</b>	<b>PETIT ROYAL</b> 43 x 25 x 20..... <b>4.270</b>	ÉBÉNISTERIES : ANDREAS 45 x 25 x 22) avec cache..... <b>4.330</b>	ÉBÉNISTERIES
POUR NOS ÉBÉNISTERIES, CONSULTEZ NOTRE DÉPLIANT			LES MÊMES QUE MERCURY VI
COMBINÉ RADIO-PHONO POUR NOS SUPERS MÉDIUMS.....			<b>7.900</b>

## GRANDS SUPERS LUXE P.-PULL MONTAGES AISÉS

**BORODINE PP II**  
10 gammes - 7 OC étalées  
12 watts - HF accordée  
Cadre incorporé

**TCHAIKOVSKY PP 8**  
4 gammes - Cadre incorporé  
8 watts - Clavier G.M. 6 T.

**BEETHOVEN PP 8**  
5 gammes - 2 BE - 8 watts  
GRANDE MUSICALITÉ

**PARSIFAL HF - PP 10**  
5 gammes - HF accordée - 12 watts  
GRANDE MUSICALITÉ

Châssis en pièces détachées... <b>27.850</b>	Châssis en pièces détachées... <b>13.990</b>	Châssis en pièces détachées... <b>11.870</b>	Châssis en pièces détachées... <b>15.680</b>
11 tub. nov. : <b>4.760</b> HP 24... <b>2.590</b>	8 min. : <b>3.590</b> HP 16 x 24... <b>2.990</b>	8 tub. min. : <b>3.580</b> HP 25... <b>2.590</b>	10 Nov. : <b>4.180</b> HP 24 Tic... <b>2.590</b>

ÉBÉNISTERIES : « OVEN EP » palissandre ou noyer (53 x 30 x 25) : **5.990** + fond : **330** + dos : **120**  
ÉBÉNISTERIES pour TCHAIKOVSKY : A) DUSART (49 x 30 x 25) avec cache : **5.790** ou B) MAZOLAR (53 x 25 x 33) : **6.590**  
COMBINÉ RADIO-PHONO LUXE : A) DUSART avec cache : **10.900** B) MAZOLAR, sans cache : **11.500**

## AMPLIS : 4 - 8 - 12 - 30 watts : ÉLECTROPHONES

**LE PETIT VAGABOND III**  
ELECTROPHONE  
PORTABLE ULTRA-LÉGER  
MUSICAL 4,5 WATTS

**AMPLI VIRTUOSE PP VI**

**AMPLI VIRTUOSE PP XII**

**AMPLI VIRTUOSE PP 30**  
HAUTE FIDÉLITÉ  
SONORISATION - CINÉMA  
30 WATTS

LES PLUS PUISSANTS PETITS AMPLIS

Châssis en pièces détachées.... **3.790**  
HP 17 Tic. Inv. .... **1.500**  
Tubes novals..... **1.480**  
Superbe mallette..... **3.890**  
Cache..... **300**  
Moteur microsillon à partir de... **8.890**  
Monté en ordre de marche : **25.490**

8 watts push-pull

Musicaux et puissants

push-pull 12 watts

Châssis en pièces détachées.... **6.940**  
HP 24 cm. Ticonal AUDAX..... **2.890**  
6CB6, 6AU6, 6AV6, 6P9, 6P9, 6X4. **2.680**

Châssis en pièces détachées.... **7.840**  
HP 24 cm. Ticonal AUDAX..... **2.590**  
EC082, EBF90, EL84, EL84, EZ80. **2.360**

Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms  
- Mélangeur - 3 entrées micro - 2 pick-up.  
Châssis en pièces détachées avec coffret  
métal, poignées..... **26.890**  
HP : 2 de 28 cm ou 1 de 34 cm... **16.500**  
2 ECC82, 2 6L6, GZ32..... **4.240**

**ÉLECTROPHONE**

**ÉLECTROPHONE**

MALLETTE très soignée, gainée luxe  
(dim. : 48 x 28 x 27) pouvant contenir  
châssis bloc moteur bras et HP... **4.290**

FOND, capot avec poignée..... **1.400**  
MALLETTE très soignée, pouvant contenir  
châssis bloc moteur bras et HP... **4.990**

MOTEURS 3 VITESSES MICROSILLON COMPLETS

Star Menuel : **7.900** Importation Suisse ou BSR Anglais..... **9.900**  
Thomson : **11.900** Paillard : **12.400** Changeur 3 vitesses anglais... **17.800**

## POSTE VOITURE

AUTOMELODY 56

PO-GO-OC, HF accordée. Poste et aliment.  
en pièces détachées..... **19.990**  
En ordre de marche..... **26.990**

OUTRE-MER

3 MINUTES  
3 GARES  
SOCIÉTÉ  
**RECTA**  
DIRECTEUR G. PETRIK  
37, AV. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12<sup>e</sup>-DID 14  
DIDrot 84-14

## OUVREZ LES YEUX S.V.P. SACHEZ DONC CHOISIR PARMIS CES 18 MONTAGES ULTRA-FACILES

Schémas-devis détaillés gratuits (frais envoi : 15 fr. par unité)  
PRIX SOUS RÉSERVE DE RECTIFICATIONS ET TAXES 2,72 % EN SUS

**SOCIÉTÉ RECTA : 37 av. Ledru-Rollin**  
— PARIS-12<sup>e</sup> —

S.A.R.L. AU CAPITAL DE UN MILLION  
Fournisseur de la S.N.C.F. et du MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, etc...

COMMUNICATIONS TRÈS FACILES

MÉTRO : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rapée.  
AUTOBUS de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ;  
des gares du Nord et de l'Est : 65

EXPORTATION

**RECTA**  
RAPID  
PROVINCE  
COLONIES  
TOUTES  
PIÈCES  
DÉTACHÉES  
C.C.P. 6963-99

# RADIO

**BENGALI** 5 lampes, tous courants, 4 gammes : cadre incorporé. Prix : 12.492.

**COLIBRI 56** 4 lampes, alternatif, clavier, cadre incorporé (HAUT-PARLEUR octobre 55). Prix : 15.200.

**MISTRAL 56** 6 lampes, alternatif, clavier, cadre incorporé (RADIO-CONSTRUCTEUR oct. 1955) Prix : 21.000.



MISTRAL



COLIBRI

**OURAGAN** 8 lampes, alternatif, clavier, push-pull.

**CAT 567 TRAFIC** 5 O.C., P.O., Boîtier professionnel, cadran Wireless (Descrip. TOUTE LA RADIO nov. 55)

## HAUTE FIDÉLITÉ

### CONCERTO

8 watts : se loge dans une mallette pick-up normale. P. P., PL82 - 8 W à 1%. Contrôle de tonalité séparé des graves et des aiguës.  
Prix : 10.292

**LAZAREX** - meuble corner reflex - standard luxe  
**LAZARKING** - meuble bass reflex - standard luxe  
**HAUT-PARLEURS** - GE-GO-STENTORIAN  
**PLATINE** - CLÉMENT-LENCO tête G.E. —  
GARRARD tête G.E.

### SYMPHONIE

12 watts : 3 dB de 10 Hz à 60 kHz - 0 dB de 20 Hz à 40 kHz - d = 0,3 % à 2 W, 0,5 % à 8 W, 0,8 % à 12 W - Sensibilité : 10 mV - Souffle : < - 60 dB - Ronflement : < - 60 dB. Prix : 21.702.

## TÉLÉVISION

### SÉRIE OPÉRA 56

Modèle Luxe décrit dans TÉLÉVISION octobre et novembre ; mod. Standard dans TÉLÉVISION PRATIQUE novembre. 43-54-3 versions par dimension, standard-luxe-record. Platines de chaque version interchangeables aux 2 dimensions. Nouveau bâti indéformable. Survolteur-dévolteur incorporé. Indicateur visuel de sutsension. Multicanaux par rotateur 6 positions. Transfos MF couplés. MAXIMUM DE COMBINAISONS — MINIMUM DE BLOC

## TÉLÉVISEUR A PROJECTION MEP

Les pièces détachées pour le montage de ce Téléviseur sont disponibles, fournies avec schéma (voir TÉLÉVISION Fév. 55)

# RADIO ST-LAZARE

LA MAISON DE LA TÉLÉVISION

3, RUE DE ROME — PARIS (8<sup>e</sup>)

ENTRE LA GARE SAINT-LAZARE ET LE BOULEVARD HAUSSMANN  
Tél. EUROPE 61-10 — Ouvert tous les jours de 9 h. à 19 h. (Sauf Dimanche et Lundi matin) — C.C.P. 4752-631 PARIS

AGENCE POUR LE NORD : RADIO-SYMPHONIE, R. Decock, 341-343, rue Léon-Gambetta — LILLE — Tél. 5748-66

AGENCE POUR LE SUD-EST : C.R.T., Pierre Grand, 14, rue Jean-de-Bernardy — MARSEILLE-1<sup>er</sup> — Tél. : NA. 16-02