

# RADIO

## constructeur & dépanneur

REVUE MENSUELLE PRATIQUE  
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

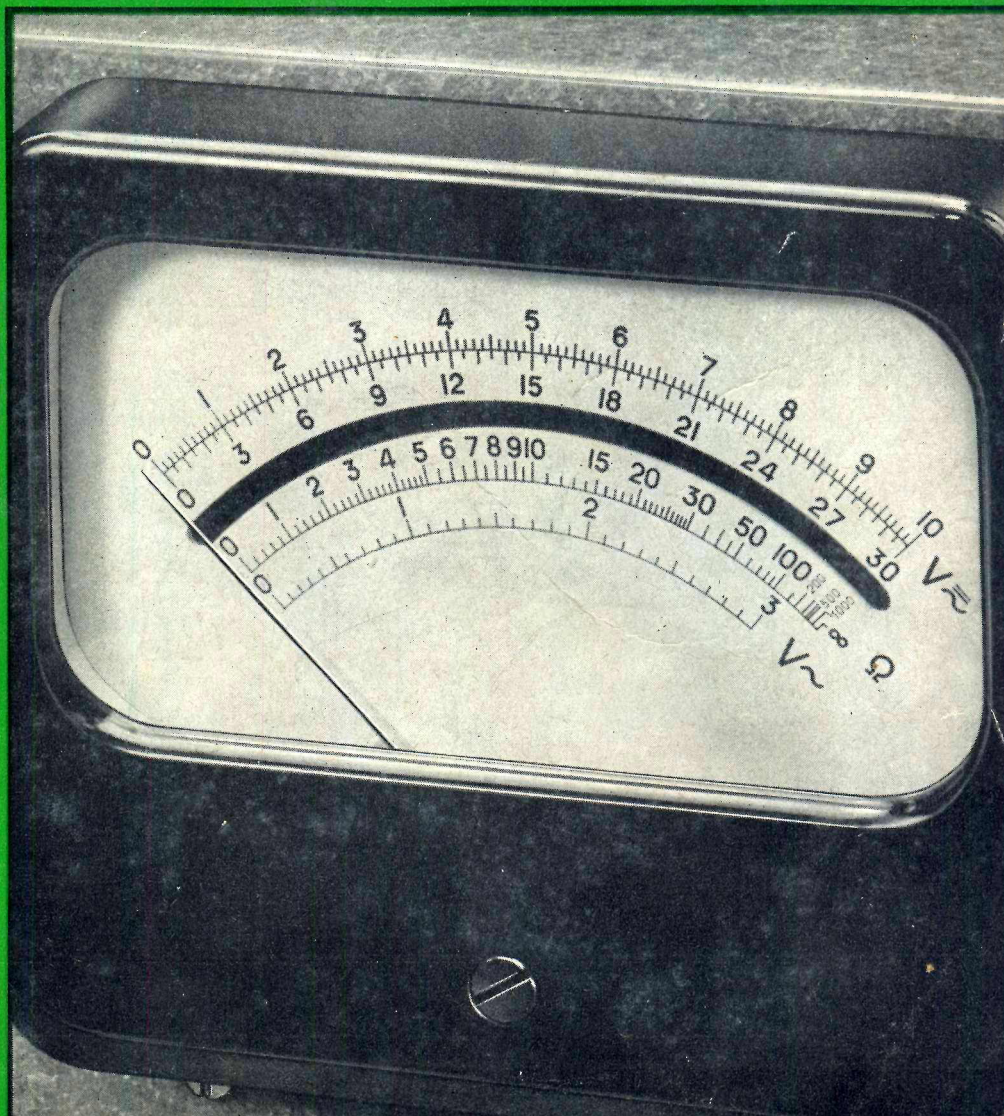
### SOMMAIRE

- Soyons au courant. Nouveaux livres, informations diverses, etc.
- Comment relever les caractéristiques d'une bobine de filtrage.
- Tuner FM. Adaptateur FM à alimentation indépendante, de construction facile.
- Versailles AM/FM. Récepteur mixte de grande classe, à cadre antiparasites efficace et dont la partie B.F. comporte un réglage séparé de graves et d'aiguës.
- Du tube électronique au transistor. Principe et fonctionnement des triodes à jonctions.
- Un capacimètre à lecture directe, permettant les mesures entre 10 pF et 1000  $\mu$ F, ainsi que la vérification de l'isolement.
- Introduction à la technique des U.H.F. Tubes à ondes progressives.
- Un contrôleur universel électronique combiné avec un signal tracer.

#### TV

- Oscilloscope CENTRAD type 673. Principe et fonctionnement.
- Quelques pannes TV.

Ci-contre : Le cadran du microampèremètre (Métrix) équipant le contrôleur universel électronique décrit dans ce numéro.





*Inutile de  
vous le préciser*



vous avez déjà reconnu  
le **MICROPHONE**

**MELODIUM**

**75 A**

*Plus de  
100.000  
appareils  
en service*

de réputation mondiale



**MAGNETIC-FRANCE**

*Fidélité*

# LE SPÉCIALISTE DE LA HI-FI

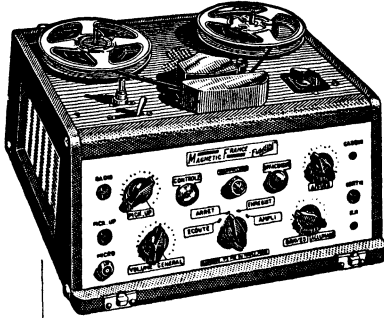
## CHAÎNE HI-FI

Description technique parue dans le numéro de Décembre 1956

Description parue dans  
le n° de Septembre 56

**PRIX : 65.000 F**

Complet  
en ordre de marche  
Garantie totale un an



### PLATINE MÉCANIQUE

3 moteurs - 2 vitesses  
2 pistes - 2 têtes  
en pièces détachées .. 30.500  
Monté, réglé, en ordre  
de marche ..... 33.800

Toutes les pièces de la platine méca-  
nique et de l'ampli électronique  
peuvent être acquises séparément.  
MALLETTE luxe 2 tons 5.650

### AMPLI ÉLECTRONIQUE

Haute Fidélité, réglage séparé  
grave et aigu, MIXAGE total.  
Micro, P.U., Radio. Contrôle  
œil magique et casque. Surim-  
pression. H.P. supplémentaire  
Effacement H.F.  
En pièces détachées  
complet avec lampes et  
H.P. .... 15.870  
Monté, réglé, en ordre  
de marche ..... 19.500

## ENSEMBLES F. M.

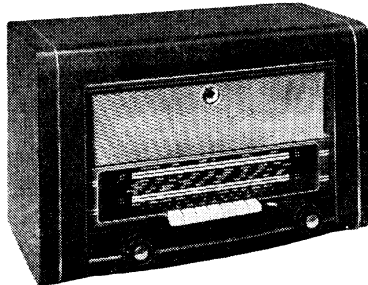
### ★ ENSEMBLE

**AM-FM 547**

décrit dans le n° de Juin 57

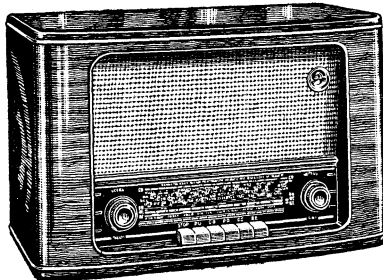
Complet en pièces  
détachées avec HP  
et ébénisterie .... 23.500

Monté, câblé, réglé  
en ébénisterie .... 28.500



### ★ ENSEMBLE CL 240

Clavier 6 touches, OC-PO-  
GO-FM-PU — Cadre HF  
blindé — CV 3 cages et en-  
semble « Modulex » avec MF,  
2 canaux et discriminateur.  
Complet en pièces  
détachées avec 2 HP  
et l'ébénisterie ..... 29.950  
En ordre de marche, 34.000  
Le même sans FM  
complet en pièces  
détachées avec ébé-  
nisterie ..... 22.000  
En ordre de marche, 24.000



### RÉCEPTEUR IDÉAL A DÉTECTION SYLVANIA

décrit dans les numéros de Mars et Mai de cette revue

### ÉLECTROPHONE PORTATIF

Chaîne Haute Fidélité, décrit en mars 57 en pièces détachées : 43.750 ;  
en ordre de marche : 48.500.

**RADIO**  
*Bois*

175, RUE DU TEMPLE — PARIS-3e — 2° COUR A DROITE  
ARCHIVES : 10-74 — C.C.P. PARIS 1875-41 — Métro : Temple ou République  
PUBL. RAPPY CATALOGUE GÉNÉRAL contre 150 francs pour frais — Fermé le Lundi — Ouvert le Samedi toute la journée

### ★ PLATINES TOURNE-DISQUES

Platine 3 vitesses LORENZ avec filtre et cordons ..... 6.500  
Platine 4 vitesses RADIOHM tête Piezo ..... 8.800  
Platine semi-professionnelle 4 vitesses « M 200 », tête à réduc-  
tion variable « General Electric » ..... 15.850  
La même avec tête céramique SONOTONE haute fidélité ... 14.500  
Changeur de disques automatique 4 vitesses avec tête G.E. ... 22.000  
Platine professionnelle tête GE, grand plateau lourd, 4 vitesses. 32.000

### ★ PREAMPLIFICATEURS

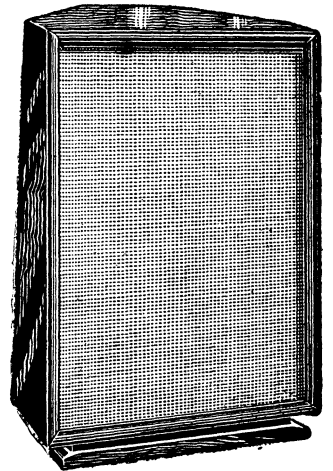
Pour GENERAL ELECTRIC avec filtres : aiguës, graves, gain ... 6.000  
En pièces détachées ..... 3.950

### ★ AMPLIFICATEURS ULTRA-LINEAIRES

6 lampes PUSH PULL. Puissance 10 watts ..... 24.000  
Complet en pièces détachées ..... 17.000  
15 watts avec transfo MILLERIOUX ..... 30.800  
Complet en pièces détachées ..... 28.800

### ★ ENCEINTE ACOUSTIQUE

MEUBLE HAUT-PARLEUR exponen-  
tial replié, à chambre intérieure in-  
sonorisée :  
Cisé couleur chêne. Verni  
acajou ou noyer ..... 17.000  
Modèle spécial verni pour  
2 HP en stéréophonie ..... 17.500



### H. P. très Haute Fidélité "VÉRITÉ"

Reproduction : 30 à 18.000 p/s  
Bi-cône 31 cm 20 watts  
PRIX DE LANCEMENT : 18.000

### ★ HAUT-PARLEURS

Dépôt des H.P. LORENZ  
— GE-GO — PRINCEPS — AUDAX.

### ★ TRANSFORMATEURS DE SORTIE PUSH PULL

MAGNETIC FRANCE — MILLERIOUX — SAVAGE — SUPERSONIC

### ★ MICROPHONES Type Télévision

★ BANDES MAGNÉTIQUES SONOCOLOR, SCOTCH, PYRAL

## TUNER-FM

MAGNÉTIQUE-FRANCE

DESCRIPTION  
dans ce numéro

### Carton standard

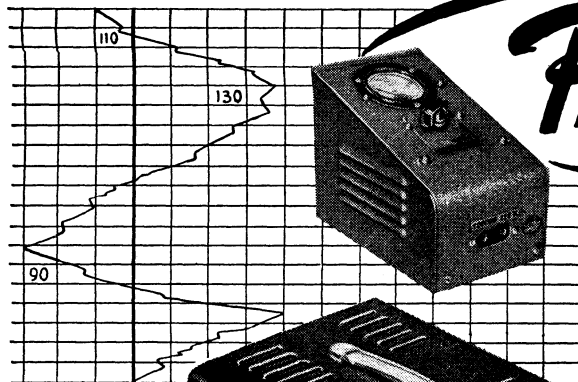
comprenant tout le  
matériel :

Châssis en alliage  
spécial — Bloc HF  
pré-réglé — M.F.  
— Discriminateur  
— Supports —  
Lampes sélection-  
nées — « Ruban  
magique » Cadran démultiplié, étalonné — Alimentation — Coffret  
luxe or émaillé au four — Petit matériel — **17.800**  
Antenne F.M. — Instructions détaillées ..... 24.000  
Câblé — Réglé en ordre de marche. Garanti un an

REVENDEURS : Nous consulter pour ce Tuner

NOS PRIX SONT ÉTABLIS AVEC T.V.A. A 19,50 %

La "FIÈVRE" du secteur est mortelle pour vos installations



Protégez-les... avec les nouveaux  
régulateurs de  
tension automatiques

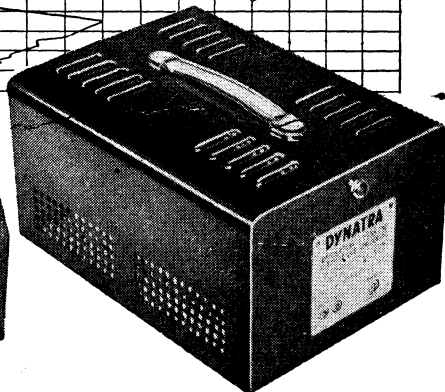
# DYNATRA

41, RUE DES BOIS, PARIS-19<sup>e</sup>, Tél. NOR 32-48

Agents régionaux :

- MARSEILLE : H. BERAUD, 11, cours Lieutaud.
- LILLE : R. CERUTTI, 23, rue Charles-Saint-Venant.
- LYON : J. LOBRE, 10, rue de Sèze.
- DIJON : R. RABIER, 42, rue Neuve-Bergère.
- ROUEN : A. MIROUX, 94, rue de la République.
- TOURS : R. LEGRAND, 55, boulevard Thiers.
- NICE : R. PALLENCA, 39 bis, avenue Georges-Clemenceau.
- CLERMONT-FERRAND : Sté CENTRALE DE DISTRIBUTION, 26, avenue Julien.

Pour la Belgique : Ets VAN DER HEYDEN, 20, rue des Bogards, BRUXELLES.

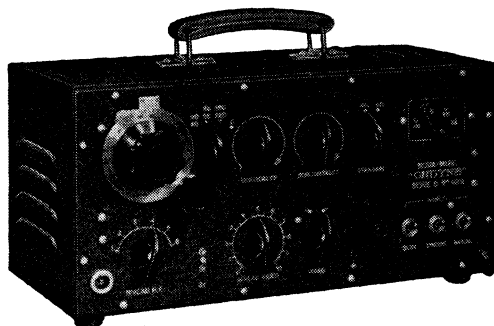


PUB. RAPY

SALON DE LA RADIO — Stand F 64

Des milliers d'APPAREILS  
en  
Service

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 H. F. modulée en positif ou négatif. - Sorties VIDÉO positive ou négative avec contrôle de niveau. - Possibilités : tous contrôles H. F., M. F., VIDÉO, LINÉARITÉ, SYNCHRONISATION, SÉPARATION, CADRAGE

PUBL. RAPY

Fournisseur de la R. I. F.

## SIDER-ONDYNE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE  
ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

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

Agents : Bourges, Lille, Limoges, Lyon, Marseille, Nancy, Rennes, Rouen, Strasbourg, Tours • Alger, Rabat.  
Belgique : Electrolabor, 40, avenue Hamoir — UCCLE BRUXELLES.

## Revendeurs !

Bonne qualité — Belle présentation font vendre. La vente de la soudeuse au mètre est impropre et vous fait perdre un temps précieux, vous laissant de ce fait un bénéfice illusoire.

Gagnez du temps et de l'argent en vendant dès maintenant

notre

### soudeuse spéciale rapide ANGE L-7

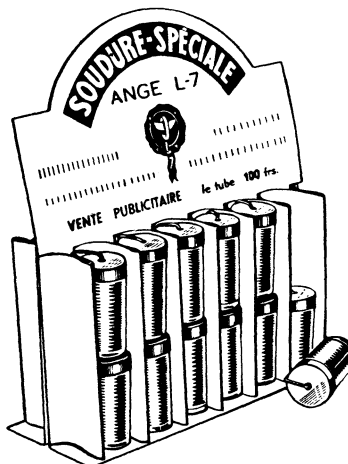
canaux décupants multiples  
répartis en croix

présentée en tubes  
plastique rigide

Prix de vente  
au détail : 100 Fr.

En vente chez tous les grossistes  
Radio-Électricité  
en présentoirs de 24 tubes

Renseignements  
et documentation



R. DUVAUCHEL, Agent des Pistolets-soudeurs  
ENGEL-ECLAIR, fers à souder ZEVA, boîtes  
plastiques GALLAND, classeurs SPYDUP

49, Rue du Rocher, PARIS-8<sup>e</sup> - Tél. LABorde 59-41

PUBL. RAPY



MOYENS DE PRODUCTION ACCRUS AVEC LES NOUVEAUX ATELIERS  
AUGMENTATION DES CADENCES DE FABRICATION SANS NEGLIGER LES CONTROLES.

Exemple : Temps moyen de contrôle et de réglages sur un récepteur Météor 148 FM :  
8 heures. Les temps de montage et de câblage ne sont évidemment pas compris.

Les performances que nous annonçons sont absolument garanties et contrôlées à chaque  
appareil et non pas seulement sur le papier comme nous l'avons maintes fois constaté.

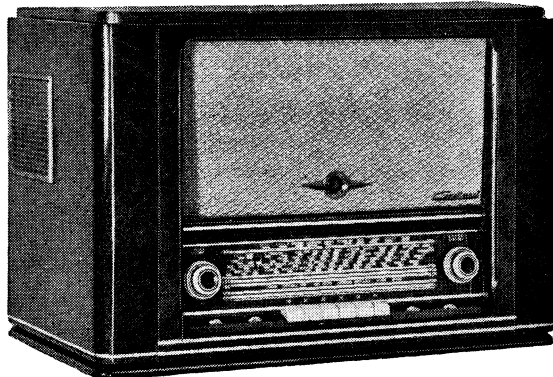
## Série **MÉTÉOR**

**FM 108 - 10 lampes, 4 HP**

**FM 148 - 14 lampes, 5 HP**

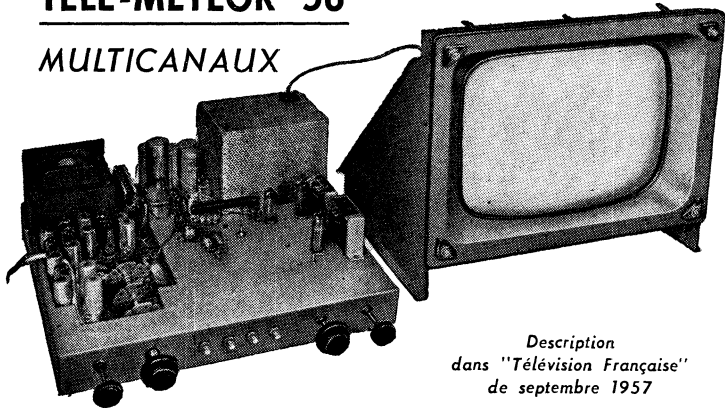
Livrés en pièces détachées avec  
platine FM câblée et réglée, en  
châssis en ordre de marche ou  
complets en ébénisteries (5 essences  
de bois).

Ces modèles existent en  
**RADIOPHONOS 4 vitesses**  
pointe diamant



## TÉLÉ-MÉTÉOR 58

**MULTICANAUX**



Description  
dans "Télévision Française"  
de septembre 1957

**TRES FACILE A CONSTRUIRE.**

Platine HF.MF précâblée, réglée, réglages vérifiés deux  
fois, barettes à la demande.

**TRES ROBUSTE** : trois parties : un caisson très rigide pour le tube ;  
un châssis principal amovible ;  
une platine amovible.

**SANS PANNE** : pas de valves ; redresseurs secs, lampes à très grands  
coefficients de sécurité, transfo et pièces détachées très  
largement calculés, condensateurs « Micro ».

**GRANDE QUALITE D'IMAGE** : bande 10 Mcs (mire 850) linéarités  
horizontale et verticale, et interlignage réglables.

**SON EXCELLENT** : 2 H.P. dont un 16 x 24 exponentiel.

**GRANDE SENSIBILITE** : 6 à 8 Mv/ sur modèle « Record » à compa-  
rateur de phases.

**TRANSFO T.H.T.** à blindage spécial.

**COFFRETS EN 2 PARTIES** : 1 socle de 18 mm d'épaisseur supportant  
l'appareillage ;  
1 couvercle amovible facilitant l'accèsibilité.

**5 ESSENCES DE BOIS** : Noyer foncé ou clair, merisier, chêne ou acajou.  
2 modèles pour tubes 43 et 54 cm **ALUMINISES ACTIVES**

**LUXE** ..... Bande passante 10 Mcs — Sensibilité 65 µV

**LONGUE DISTANCE** à comparateur de phases

Bande passante 10 Mcs — Sensibilité 6 à 8 µV

**NOMBREUSES REFERENCES DE RECEPTION A LONGUE DISTANCE**

## ★ **ARC-EN-CIEL**

**LES MEILLEURES CHAINES EUROPEENNES  
DE REPRODUCTION ÉLECTRO-ACOUSTIQUE**

- 30 watts, 20 à 20.000 périodes, distorsion 0,1 % à 30 w
- 12 watts, 20 à 20.000 périodes, distorsion 0,1 % à 10 w

Autre modèle : Chaîne **MÉTÉOR** 12 watts

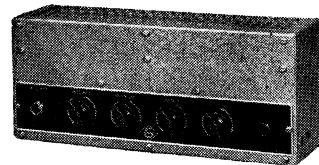
## **AMPLI-MÉTÉOR 12 watts 58**

Décrit dans "Radio-Plans"  
de janvier 1957

5 étages, transfo de sortie  
très haute qualité, souffle +  
ronflement < — 60 dB, Dis-  
tortion : 0,1 % à 9 watts.

Commandes des graves et

des aiguës séparées, relèvement possible 18 dB, affaiblissement possible 20 dB à 10 et 20 000 périodes. Prise pour haut-parleur statique. Livré en pièces détachées ou complet.



## **TABLE BAFFLE à CHARGE ACOUSTIQUE**

Complément indispensable pour la haute fidélité

### **MICRO-SÉLECT 58** 4 vitesses

Electrophone 6 watts — 4 réglages : micro, P.U., grave,  
aigu — 2 haut-parleurs — Casier à disques

Livré en pièces détachées ou complet

**MAGNÉTOPHONES - TUNER F.M. - MALLETES P.U., etc..**

# Gaillard

21, rue Charles-Lecoq, PARIS XV - Tél. : VAUgirard 41-29  
**FOURNISSEUR DEPUIS 1932 DES ADMINISTRATIONS**  
Ouverts tous les jours, sauf Dimanche et fêtes, de 8 à 19 h.





# Grand Elliptique

212mm X 322mm TYPE T21-32 PA12

SPÉCIAL POUR RÉCEPTEURS DE LUXE

(Équipement)

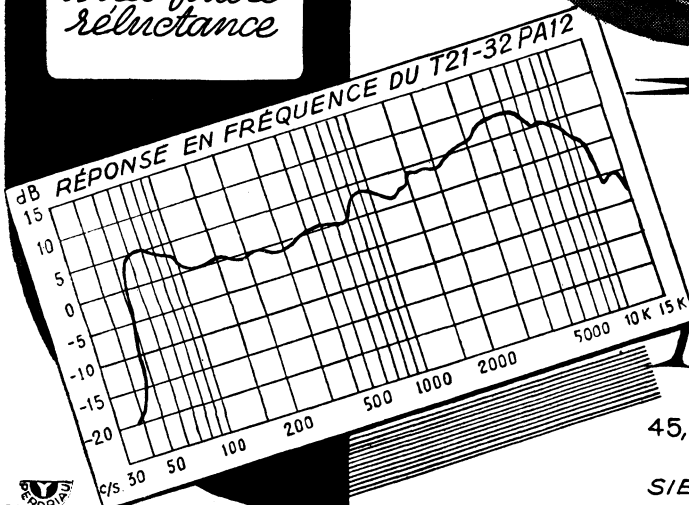
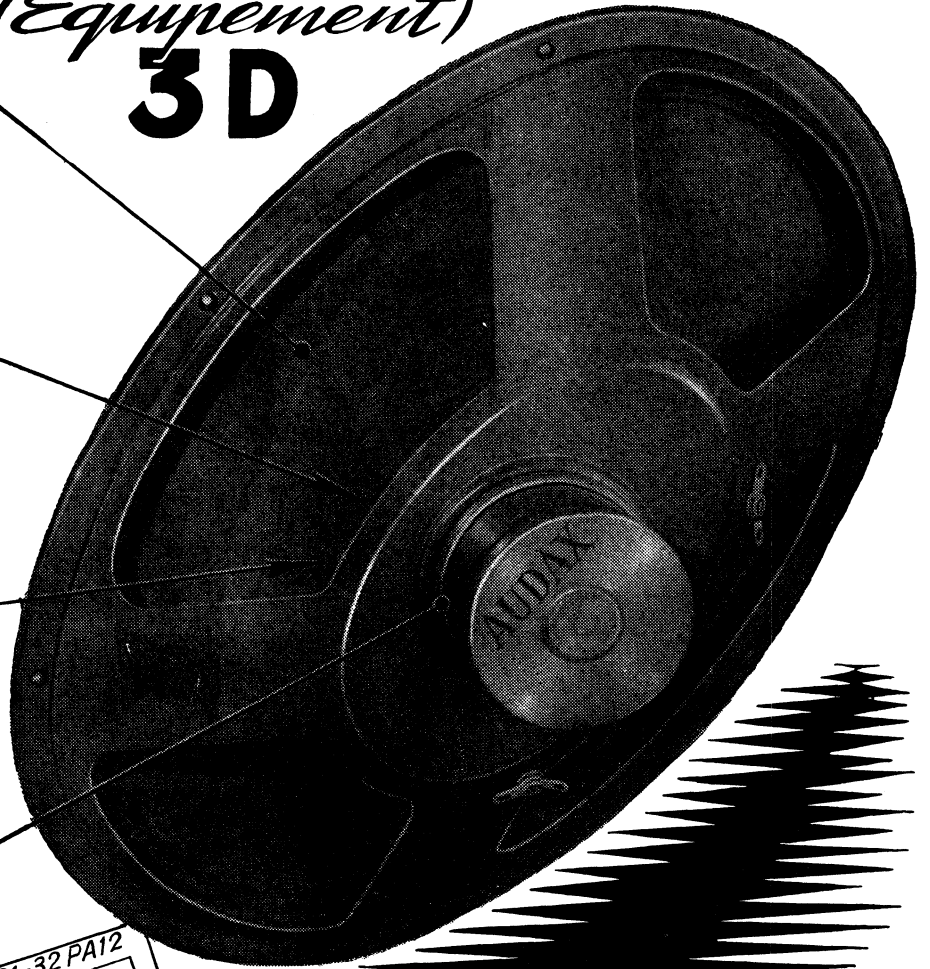
## 3D

*Diaphragme elliptique non développable (EXPONENTIEL)*

*Bobine mobile aluminium à support symétrique*

*Induction d'entrefer 12,000 gauss*

*Circuit magnétique à très faible réluctance*



# AUDAX

S.A. AU CAP. DE 150.000.000 DE FRF

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

Dép. Exportation:

SIEMAR, 62, RUE DE ROME • PARIS-8e LAB. 0076



A vingt mètres du  
Boulevard Magenta

le **SPÉCIALISTE** de la  
**PIÈCE DÉTACHÉE**

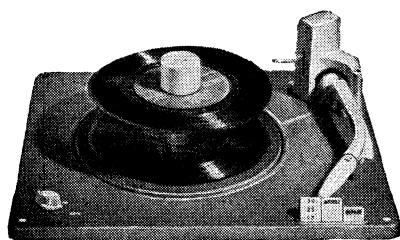
# PARINOR PIÈCES

## MODULATION DE FRÉQUENCE : W 7 - 3 D

**GAMMES P.O., G.O., O.C., B.E.** — SÉLECTION PAR **CLAVIER 6 TOUCHES**

**CADRE ANTIPARASITE GRAND MODELE, INCORPORE — ETAGE H.F. ACCORDE, A GRAND GAIN, SUR TOUTES GAMMES — DETECTIONS A.M. et F.M. PAR CRISTAUX DE GERMANIUM — 2 CANAUX B.F. BASSES ET AIGUES, ENTIEREMENT SEPARÉS — 3 TUBES DE PUISSANCE DONT 2 en PUSH-PULL — 10 TUBES — 3 GERMANIUMS — 3 DIFFUSEURS HAUTE FIDELITE.**

DEVIS SUR DEMANDE



### *UNE NOUVEAUTE SENSATIONNELLE !*

**PLATINE PHILIPS IMPORTATION** — 3 vitesses : 33, 45, 78.

— **CHANGEUR AUTOMATIQUE TOUS FORMATS MELANGES 17, 25, 30 cm.**  
— **DISPOSITIF SPECIAL CHANGEUR 45 TOURS GRAND AXE.**  
— **CLAVIER : MARCHE-ARRET et SELECTEUR DE FORMATS POUR DISQUES ISOLÉS.**

— **LECTEUR DOUBLE SAPHIR « PHILIPS » made in Holland.**  
— **POSSIBILITE D'ARRET IMMEDIAT EN COURS D'AUDITION et PASSAGE AUTOMATIQUE AU DISQUE SUIVANT.**

La platine, avec les dispositifs changeurs automatiques, la tête de lecture à deux saphirs, supports élastiques de fixation, vis, etc., l'ensemble **absolument complet en boîte d'origine, premier choix garanti** **14.900**  
NET Frs .....

## PRÉAMPLIFICATEUR-CORRECTEUR B. F. W. II

Coffret tôle, émail au four, martelé, avec cadran spécialement imprimé. - Préamplificateur-correcteur pour lecteurs de disques magnétiques ou à cristal, microphone, lecteur de bandes magnétiques, radio, etc... - 3 entrées sur un contacteur à 3 circuits. - 4 positions permettant de multiples possibilités d'adaptation et de pré-correction avant attaque d'une 12 AU 7 montée en cascade à faible souffle que suit un système correcteur graves-aigus. - Deuxième amplificatrice pour compenser les pertes dues à la correction et permettre l'attaque d'un amplificateur ou de la prise P.U. d'un récepteur 12 AU 7.

Devis sur demande. — Description dans le « Haut-Parleur » du 15 septembre 1957.



## TÉLÉVISION : NOUVEAU MODÈLE "TELENOR" W. E. 77

D'après une réalisation de base, très étudiée, avec schémas, plans, photos et, toujours, une copieuse documentation pour le montage et la mise au point, vous pourrez réellement construire **VOTRE** téléviseur.

Châssis à trois sections facilement interchangeables.

Des possibilités multiples que vous pourrez adapter à vos besoins et à vos goûts.

NOUVELLE PLATINE H.F. à multicanaux à M.F. inversées et correcteur de phase.

NOUVEAUX TUBES aluminisés 43 et 54 à CONCENTRATION AUTOMATIQUE.

DEVIATIONS 70 et 90 degrés.

MATERIEL DE TOUT PREMIER ORDRE disponible dès maintenant. Assistance technique assurée.

## MATÉRIEL BOUYER (Stock permanent)

AMPLIFICATEURS de 3 à 150 watts pour sonorisation, public-adresse, cinémas, kermesses, etc...

MELANGEURS, CORRECTEURS, ADAPTATEURS, etc...

INTERPHONES, porte-voix électriques, H.P., baffles, colonnes STENTOR, microphones et tous accessoires.

GUIDE GENERAL TECHNICO-COMMERCIAL contre 150 francs en timbres. — SERVICE SPECIAL D'EXPEDITIONS PROVINCE.

# PARINOR-PIÈCES

104, RUE DE MAUBEUGE — PARIS (10<sup>e</sup>) — TRU. 65-55  
Entre les métros **BARBÉS** et **GARE du NORD**



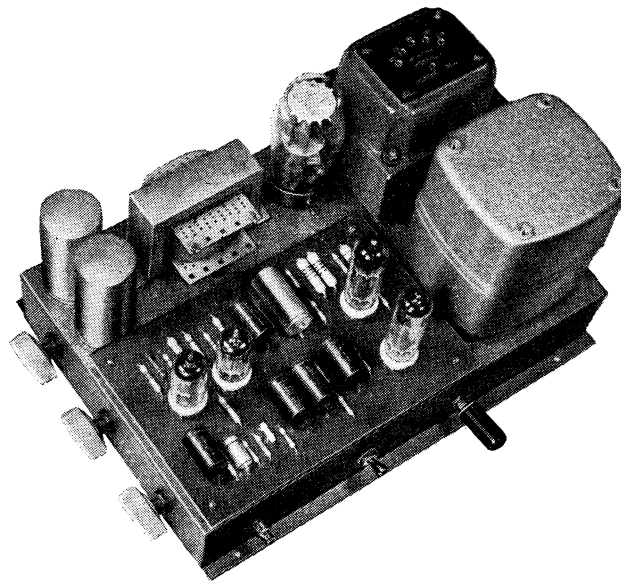
# RADIO COMMERCIAL

27, rue de Rome, PARIS-8<sup>e</sup>

LAB. 14-13 - C. C. P. Paris 2096-44

*Réalisez  
avec succès...*

## **L'AMPLI** **10 WATTS** *Haute Fidélité* (circuit imprimé)



**EF 86**  
**2 x EL 84**  
**GZ 34**

Avec transfo Haute Fidélité. Supersonic ultra-Linéaire à prises écrans, tôles à grains orientés.

L'ensemble pièces détachées complet avec lampes et transfo, NET . . . . . **22.000 Frs**

Peut être réalisé avec transfo sortie normal sans prises écrans.

L'ensemble pièces détachées complet avec lampes et transfo, NET . . . . . **14.800 Frs**



**H.P. disponibles en HiFi : GE-GO - STENTORIAN  
PRINCEPS - SUPRAVOX**



**PLATINE Lenco 4 vitesses avec TÊTE G.E.**

Vient de paraître un nouveau catalogue 1957 d'ensembles prêts à câbler, réj. SC 57. Cette magnifique documentation, consacrée à 40 ensembles, dont 20 nouveaux montages à clavier (4, 5, 6 et 7 touches), vous orientera vers une étape à la fois plus pratique par l'emploi du clavier, technique par sa tendance à généraliser l'emploi du cadre rotatif à air, plus sensible, plus sélectif, plus antiparasite que le ferrocube. CATALOGUE PIÈCES DÉTACHÉES : 150 fr. en timbre. CATALOGUE SC 57 D'ENSEMBLES PRÊTS À CÂBLER : 150 fr. en timbres.

## VERSAILLES AM-FM

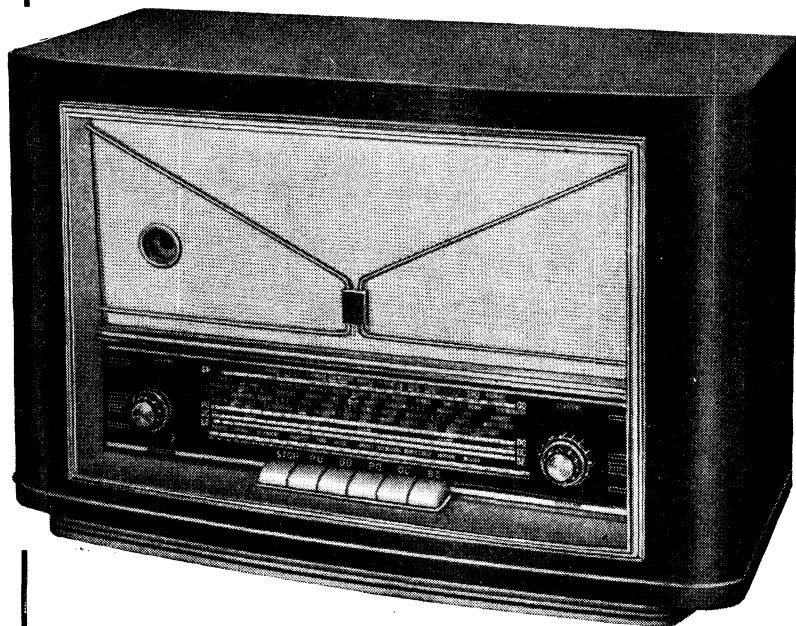
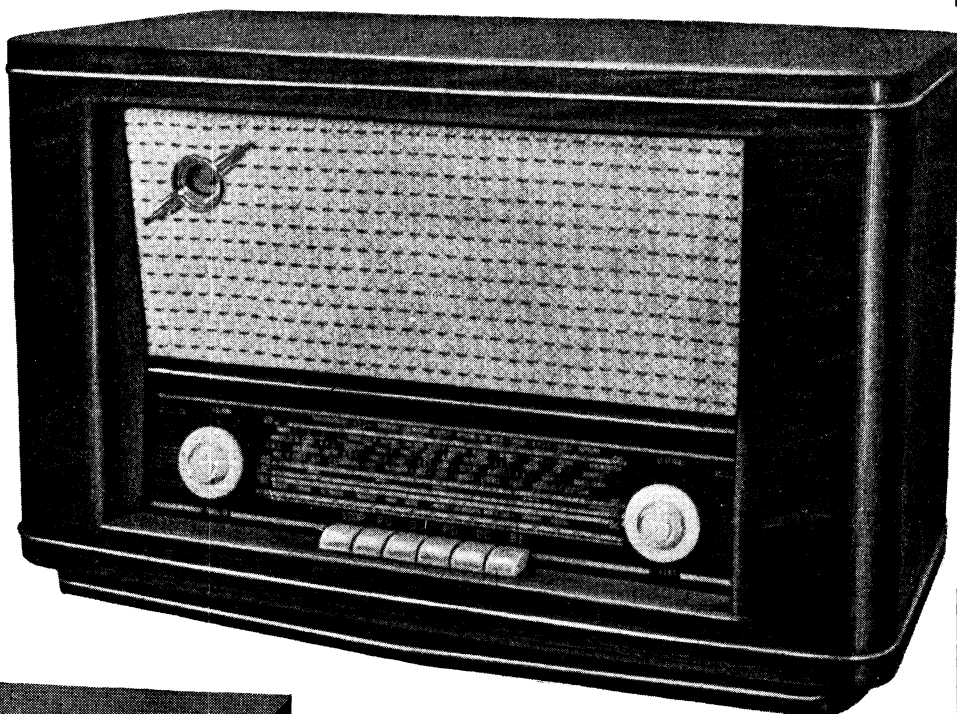
**Ebénisterie :** Noyer foncé - filets cuivre.  
**Dimensions :** L 55 - H 36 P 25.  
**Caractéristiques :** 9 lampes alt. 4 gammes + FM-HF accordée - cadre à air orientable. Spécialement étudié pour la qualité des réceptions aussi bien en modulation de fréquence qu'en modulation d'amplitude. Commandes séparées des fréquences musicales.

**Devis :**

Ebénisterie ..... 5.737  
Pièces détachées ..... 18.820  
Jeu de lampes ..... 4.697

T/L. 2,83 % ..... 29.254  
836  
30.090

VOIR DESCRIPTION  
DANS LE PRÉSENT NUMÉRO



## FRÉGATE S VI

**Caractéristiques :** 6 lampes alternatif série Noval 4 gammes dont une BE commandées par clavier 6 touches, dont une touche stop et une touche P.U. - cadre antiparasites à air orientable blindé - H.P. elliptique.

**Particularités :** Très bonne réponse BF assurée par une double contre-réaction de tension et d'intensité. Grande sensibilité cadre à air à grand diamètre.

**Devis :** Ebénisterie ..... 3.640  
Grille décorative ..... 1.440  
Châssis et pièces détachées ..... 12.858  
Jeu de 6 lampes ..... 2.537

T/L. 2,83 % ..... 20.475  
610  
21.085

TOUS NOS PRIX SONT ÉTABLIS AVEC T.V.A. 19,50 %

## ETHERPHONE

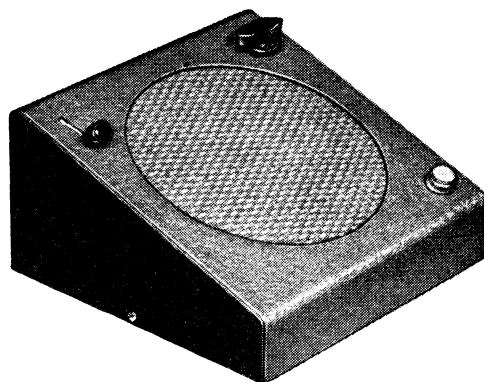
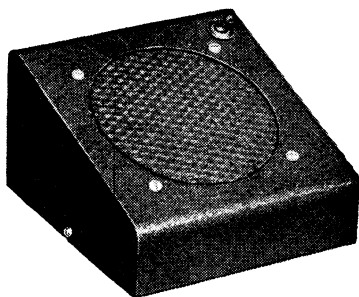
**Transmetteur d'ordres — employé :**

- 1° Pour la surveillance à distance d'un bébé, en particulier la nuit ;
- 2° Dans l'industrie entre bureaux et ateliers ;
- 3° Dans le commerce, entre les rayons de vente et le stock ;
- 4° Chez soi, pour la détection d'un visiteur nocturne, ou pour des ordres à donner à du personnel.

Appareils indispensables aux médecins, pharmaciens, dentistes, avocats, etc. Peut être équipé de plusieurs postes secondaires, permettant l'appel ou la commande à partir de différents endroits.

**Devis :** Pièces détachées ..... 7.958  
Jeu de lampes ..... 802

T/L. 2,83 % ..... 8.760  
250  
9.010



NOS RÉALISATIONS EN COURS :  
COMBINÉ SÉJOUR 57 - H.P. Sept. 57  
LA MOUETTE - Radio-Plans Sept. 57

## ETHERLUX-RADIO

9, Boulevard ROCHECHOUART, Paris-9<sup>e</sup>

TÉL. TRU. 91-23  
C. C. P. 15-139-56 Paris

Autobus : 54, 85, 30, 56, 31 - Métro : Anvers ou Barbès-Rochechouart - A 5 minutes des Gares de l'Est et du Nord

Envois contre remboursement. Expédition dans les 24 h. franco port et embal. pour commande égale ou supérieure à 25 000 fr. (Métropole).

PUBL. ROPY

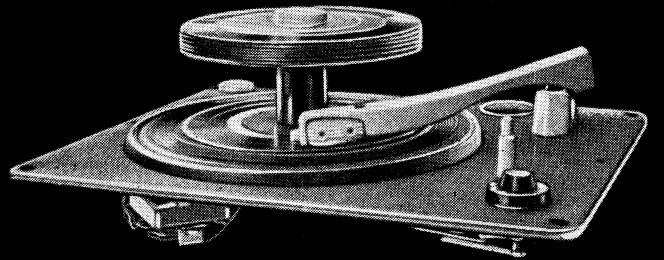
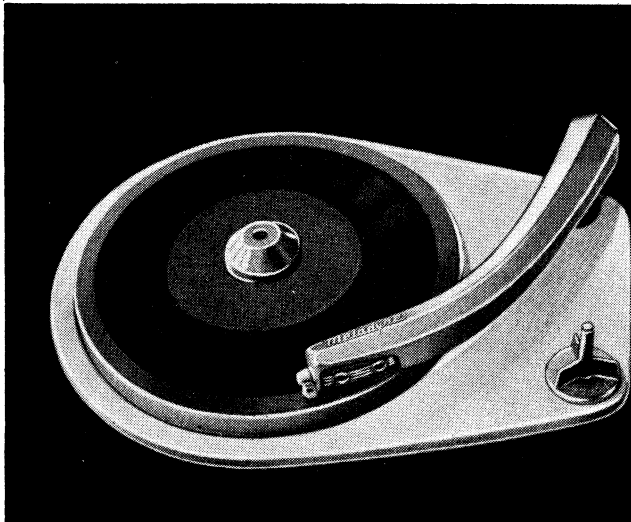


*équipez  
vos tourne-disques  
avec les platines*

# Mélodyne

2 modèles

MODÈLE  
RÉDUIT  
33-45-78 Tours



PUB. RAPPY

MODÈLE  
UNIVERSEL  
33-45-78 Tours  
à CHANGEUR  
AUTOMATIQUE  
45 Tours

platines *Mélodyne*

**PRODUCTION**



**PATHÉ MARCONI**

Distributeurs officiels : Région Nord : COLLETTE LAMOOT, 8, rue du Barbier-Maës - LILLE — Région Parisienne : MATERIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse - PARIS ; SOPRADIO, 55, rue Louis-Blanc, PARIS (10<sup>e</sup>) — Région Alsace-Lorraine : SCHWARTZ, 3, rue du Travail - STRASBOURG — Région Centre : O.I.R.E., 56, rue Franklin - LYON — Région Sud-Est : MUSSETTA, 12, boulevard Théodore-Thurner - MARSEILLE — Région Sud-Ouest : DRESO, 41, rue Ch.-Marionneau - BORDEAUX — Région Sud : MENVIELLE, 32, rue des Remparts-Saint-Etienne - TOULOUSE — Algérie : J. MARCÉ et Fils, 42, rue Darwin - ALGER.

SALON DE LA RADIO — Stand C 21

X



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 Colonie . . . **1.000 fr.**

Etranger . . . . . **1.250 fr.**

Changement d'adresse . . **50 fr.**

● ANCIENS NUMÉROS ●

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, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 126, 128, 129 et 130.	130 fr.



**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**

**ABONNEMENTS ET VENTE :**

9, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>)

O.D.E. 13-65 C.C.P. PARIS 1164-34

**RÉDACTION :**

42, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>)

LIT. 43-83 et 43-84

**PUBLICITÉ :**

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

**J. RODET (Publicité Rapy)**

TÉL. : SEQ. 37-52

Avec le numéro de septembre commence pour nous, et pour nos lecteurs, une longue période de sept mois consécutifs pendant lesquels nous aurons l'occasion de nous pencher sept fois sur le sommaire du numéro à préparer, en nous efforçant de le rendre aussi varié et aussi attrayant que possible. De leur côté, nos différents collaborateurs arrivent bien bronzés, bien reposés et pleins d'idées d'articles, de réalisations, etc. Il faut discuter, suggérer, modifier, prévoir l'ordre d'urgence, en tenant surtout compte de ce que demandent nos lecteurs, de ce qui les intéresse.

Il est donc tout indiqué de, ne disons pas dévoiler nos projets, mais d'esquisser le programme de l'année à venir tel que nous le voyons pour l'instant, étant bien entendu qu'il ne peut être question d'un programme ne varierait, mais d'une sorte de tendance que nous nous réservons la possibilité d'accentuer dans tel ou tel sens, suivant les circonstances, les exigences de l'actualité, les possibilités techniques, etc.

Notre préoccupation majeure et constante reste l'esprit essentiellement pratique que nous cherchons à insuffler dans tout ce qui passe dans nos colonnes, qu'il s'agisse d'un petit article ou d'une longue étude. Nous voulons que les renseignements offerts à nos lecteurs par leur revue soient directement utilisables dans la pratique, c'est-à-dire qu'ils soient surtout constitués par des chiffres précis, ou les moyens de les obtenir ce qui revient au même, et non par des considérations plus ou moins vagues sur le principe de fonctionnement et le domaine d'application. Autrement dit, nous voulons qu'à propos de n'importe quel appareil ou de n'importe quel phénomène on ne se contente jamais de termes tels que « faible », « fort », « moyen », etc., mais que l'ordre de grandeur correspondant soit toujours

soigneusement précisé, ainsi que le sens de variation en fonction des autres paramètres.

Nous avons toujours affirmé et le réitérons encore une fois que la connaissance des ordres de grandeur devait constituer la base de formation de tout technicien, car elle seule permet une appréciation rapide et un diagnostic sûr.

En ce qui concerne nos différentes réalisations, notre vigilance doit être constamment en éveil, car il s'agit d'appareils que nos lecteurs sont appelés à réaliser et nous nous sentons gravement responsables pour toute erreur qui pourrait se glisser dans la description ou le schéma. Cela ne veut pas dire qu'il n'y a jamais d'erreurs, car, malheureusement, *errare humanum est*, mais nous pouvons affirmer, non sans une certaine fierté, qu'elles se réduisent le plus souvent à des points de détail qui ne peuvent guère se répercuter sur le fonctionnement de l'appareil réalisé.

Nous continuerons, bien entendu, sur une échelle encore plus large espérons-le, l'étude pratique de l'utilisation des différents appareils de mesure dans le dépannage et la mise au point des téléviseurs. C'est un domaine encore peu familier pour la plupart de nos lecteurs, que nous nous proposons d'explorer à fond.

Vous pourrez vous rendre compte que nous commençons dans ce numéro-ci une série d'articles qui vous familiariseront avec la technique des transistors. C'est une chose qui nous a été souvent demandée et qui s'impose.

Comme vous le voyez, il y aura de quoi remplir beaucoup plus que les sept numéros à venir jusqu'à la prochaine interruption. A tel point que nous regrettons parfois de n'avoir à notre disposition que trente-deux pages lorsqu'on a tant de choses à dire.

W. S.



# SOYONS AU COURANT

## Ils ont publié pour vous...

**Bibliothèque technique Philips**, distribuée en France par la **Librairie Dunod**, 92, r. Bonaparte, Paris (6<sup>e</sup>).

**LA TECHNIQUE DE LA TELEVISION SANS MATHÉMATIQUES**, par **W.A. Holm**. — Volume relié de 330 p., format 150 × 210 mm, avec 246 figures dont de nombreuses reproductions photographiques des images TV.

Le titre est ambitieux, mais un examen attentif de cet ouvrage nous permet de constater que l'auteur s'en est tiré remarquablement bien et a évité le danger majeur qui guette tout ouvrage de vulgarisation : le décalage inconsistant et les idées fausses.

L'affirmation « sans mathématiques » du titre est vraie à 100 %, puisque dans les 330 pages de ce volume nous n'avons pas réussi à trouver la moindre formule, ni même la moindre racine carrée. Et pourtant l'ensemble de l'exposé englobe à peu près tout ce qu'un technicien qualifié doit savoir sur l'état actuel du problème de la réception en TV.

Bien entendu, comme le titre de ce livre laisse prévoir d'ailleurs, il n'est pas question de nous apprendre à calculer certains éléments, bien que le rapport entre les différentes valeurs en jeu ressorte nettement de la plupart des explications et schémas. Mais le côté précieux d'un ouvrage de ce genre est justement de nous donner une vue d'ensemble d'un phénomène, son sens physique, qui, dans beaucoup de cours théoriques, se trouvent complètement masqués par un pesant appareil mathématique.

Et il ne faut pas croire que l'absence de formules dans l'ouvrage de **M. W.A. Holm** interdit à l'auteur certaines questions réputées compliquées : tension récupérée, systèmes C.A.G., formation de « tops », etc, etc.

**Gernsback Library, Inc.**, 154, West 14th Street, New York 11, N.Y. (U.S.A.).

**SERVICING COLOR TV**, par **R.G. Middleton** (en anglais). — Volume de 224 p., format 140 × 215 mm, avec 165 figures, d'innombrables reproductions photographiques d'oscillogrammes et plusieurs tableaux synoptiques. Prix (broché) : 2,60 dollars.

Bien que la TV en couleurs reste, pour la France (et même pour l'Europe), du domaine d'un futur incertain et certainement lointain, et que le système actuellement « classique », dit NTSC, se révèle à l'usage (notamment aux U.S.A.) beaucoup trop compliqué, trop cher et, commercialement, assez décevant, il est bon de se maintenir au courant de cette technique dont certaines particularités se retrouveront probablement dans les systèmes de TV en couleurs à venir.

L'intérêt principal de l'ouvrage ci-dessus est son esprit essentiellement pratique, le texte étant constamment accompagné d'oscillogrammes réellement photographiés et repro-

duisant la déformation du signal dans tel ou tel cas. Il y a 136 oscillogrammes, la plupart groupés à plusieurs sous un même numéro de figure.

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

**PRODUCTION ET APPLICATIONS DE L'ENERGIE ATOMIQUE**, par **H. Piraux**. — Volume de 128 p., format 160 × 240 mm, abondamment illustré à l'aide de schémas, graphiques et de très nombreuses reproductions photographiques. Prix : 600 F ; par poste : 660 F.

Un spécialiste a souvent l'impression que seule la technique dont il s'occupe progresse à pas de géant, les autres branches de la science étant beaucoup moins dynamiques, se contentant de progrès « honorables », sans plus. Cela est d'autant plus vrai que le spécialiste en question est plus passionné et davantage absorbé par son métier.

De temps en temps, à l'occasion d'un événement sortant de l'ordinaire, notre spécialiste s'aperçoit brusquement que les « voisins » n'ont pas dormi non plus, et qu'ils font des choses où il « n'entre que pouic ». Comme c'est un homme curieux par nature et capable de s'intéresser à autre chose que son « job », il cherche un ouvrage qui lui donne rapidement une vue d'ensemble sur la question. Si, par hasard, il s'agit d'énergie atomique, il achètera le livre de **M. H. Piraux**, qui lui expliquera clairement et simplement l'énergie des radiations, les rayons gamma et les rayons cosmiques, la théorie des quanta et la constante de Planck, la naissance de la radio-activité artificielle, le principe des cyclotrons, bétatrons et autres cosmotrons, l'utilisation des radio-isotopes, etc.

**CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO** (N° 8, tubes Noval, 3<sup>e</sup> série). — Album de 32 p., format 210 × 270 mm. Prix : 300 F ; par poste : 330 F.

Nous n'avons pas besoin de présenter à nos lecteurs cet album, nouveau représentant d'une série qu'ils connaissent bien et dont ils utilisent constamment les renseignements précis et particulièrement complets. Dans celui que nous annonçons ci-dessus figurent les caractéristiques complètes des tubes ci-après : DY86 - E/UBC81 - E/UBF89 - E/PCC84 - E/P/UCC85 - E/PCF80 - E/PCH82 - E/P/UCL82 - EF86 - E/UF89 - E/UM80 - E/UM81 - EM85 - EY81 - EY82 - EY86 - EZ81 - PL81F - UF80 - UL84 - UY85 - 6AT7N - 6AX2N - 6/8BQ7A - 6/16CN8 6DR6 - 12AJ8 - 12N8 - 21B6.

## Salon de la Radio et de la TV

N'oubliez pas que cette manifestation, qui revêtira cette année une importance exceptionnelle, se déroulera du 11 au 23 septembre 1957 dans le grand hall du Parc des Expositions à la porte de Versailles. Organisé par le S.N.I.R. avec la participation officielle de la R.T.F., ce Salon accueillera également les principaux éditeurs de disques, qui y présenteront leurs vedettes les plus appréciées du

public. Vous pourrez y visiter les stands de quelque 75 fabricants de récepteurs, de téléviseurs, d'antennes, de matériel électro-acoustique, etc.

## Opération "10 puissance 7"

On sait que la R.T.F. a dépassé le cap de 10 millions de comptes radio entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 31 août 1957. Il a été décidé de célébrer cet événement en organisant, avec la participation du S.N.I.R. et du S.C.R.E.M., un tirage au sort parmi tous les acheteurs d'un poste radio ayant effectué leur achat entre les deux dates ci-dessus.

Ce tirage au sort aura lieu au cours d'une grande manifestation organisée dans le cadre du Salon de la Radio, de la TV et du Disque et portera, tenez-vous bien, sur 1 « Frégate », 5 « Dauphine », 6 « 4 CV » (Renault), ainsi que sur 60 lots en espèces de 100 000 à 20 000 F.

## Cours et écoles

Voici, d'après une liste communiquée par la Direction des Services d'enseignement de la Seine, les principaux établissements publics de formation professionnelle radio du département de la Seine :

**Centres d'apprentissage préparant au C.A.P.** 10, rue de la Douane, Paris-10<sup>e</sup>.  
E.N.R.E.A., 37, rue Klock, Clichy.

**Collège technique de garçons**, 14, rue Mars-et-Roty, Puteaux.

**Section technique du lycée Paul-Langevin**, 1, r. Claude-Burgot, Suresnes.

**Ecole Nationale de Radiotechnique et d'Électricité appliquée**, 37, rue Klock, Clichy.

**Cours complémentaire**, 11, bd du Midi, Nanterre.

## Cours radio par correspondance

D'après le bulletin du C.E.R.D.E.T. de juin 57 le **Centre National d'enseignement par correspondance radio-télévision**, 60, bd de Stalingrad, Vanves (Seine), organise dès la rentrée d'octobre 1957 les deux préparations suivantes : C.A.P. radio-électricien ; Brevet professionnel de radio-électricien.

Pour le **C.A.P. radio-électricien** il est nécessaire, pour l'inscription, de posséder un C.A.P. de mécanique ou d'électricité ou, au minimum, une culture du niveau de la classe de 3<sup>e</sup> des collèges. La durée de la préparation est de 3 ans et comprend le français, les mathématiques, l'électricité-radio, la physique et la chimie industrielles, la technologie, le dessin industriel, les manipulations et les mesures, les travaux pratiques, la législation et l'hygiène.

Pour s'inscrire à la préparation au **Brevet professionnel de Radio-électricien**, qui dure 2 ans, il est nécessaire d'être employé dans la profession ou être titulaire du C.A.P. de Radio-électricien, ou encore avoir terminé le cycle régulier des études d'une école publique ou privée d'enseignement technique légalement ouverte. Les matières enseignées sont à peu

près les mêmes que celles faisant partie de la préparation au C.A.P.

## Enseignement radio pour jeunes filles

Pour la rentrée d'octobre 1957 les sections suivantes seront ouvertes au **Collège Technique de Jeunes Filles**, 2, rue Bouret, Paris (19<sup>e</sup>) :

1. - Préparation au **Brevet d'enseignement industriel de radio-électricité** ;
2. - Préparation au **Brevet de technicienne de radio-électricité**.

En effet, les métiers de la radio et de l'électronique offrent aux jeunes filles des situations d'avenir et, pour les meilleures, des perspectives de promotion. Ces métiers demandent un personnel chaque jour plus nombreux, possédant une qualification professionnelle plus poussée : aux postes d'essais, de contrôle, dans les laboratoires, pour les services d'études.

## Statistiques

On a vu plus haut que le dix-millionième auditeur français de radio allait être fêté en grande pompe grâce à l'« Opération 10<sup>7</sup> ». Il est intéressant, à cette occasion, de jeter un coup d'œil sur ce qui se passe dans les autres pays européens, en consultant les statistiques régulièrement publiées par le « Bulletin de l'U.E.R. ».

Si nous prenons comme base de comparaison la densité, c'est-à-dire le nombre de récepteurs pour 100 habitants, la classification s'établit de la façon suivante :

1. Suède .....	34,94
2. Danemark .....	32,25
3. Andorre .....	30
4. Grande-Bretagne .....	28,65
5. Norvège .....	27,83
6. Islande .....	27,36
7. Luxembourg .....	27,03
8. Pays-Bas .....	26,29
9. Allemagne (Ouest) .....	26,16
10. Autriche .....	25,65
11. Suisse .....	25,62
12. Belgique .....	24,98
13. Finlande .....	24,72
14. Sarre .....	23,84
15. France .....	23,35

etc.

Ce classement est basé sur les chiffres publiés au 31-12-56. Il est évident qu'il paraît

bizarre, à première vue, que la France, avec ses quelque 10 millions de récepteurs, soit loin derrière Andorre, où il n'existe que 1800 récepteurs. Si l'on se tourne vers le nombre absolu de récepteurs, la première place revient à la Grande-Bretagne (14,5 millions environ), la France occupant le troisième rang, derrière l'Allemagne de l'Ouest (environ 14 millions).

## Nouvel émetteur P. O.

Un émetteur très puissant (150 kW) fonctionnant depuis mars 1957 en Suède sur 719 kHz (417 m).

## TV en Allemagne de l'Est

On sait que jusqu'à présent les émetteurs TV de l'Allemagne orientale fonctionnaient sur le standard O.I.R., mais les caractéristiques C.C.I.R. viennent d'y être adaptées, la période de transition devant se terminer en automne prochain. Il en résulte que les standards des deux zones seront identiques et que les canaux utilisés jusqu'ici par l'Allemagne de l'Est seront modifiés en conséquence. C'est l'Etat qui prend à sa charge les frais de transformation de tous les téléviseurs existants pour les adapter au nouveau standard.

## Attention à vos moteurs

N'oubliez pas qu'un arrêté ministériel publié dans le « Journal Officiel » du 25-26 mars 1957 vous oblige, dans un délai d'un an à dater de la publication de l'arrêté, de pourvoir tous les moteurs thermiques à allumage électrique en votre possession, fixes ou mobiles (sauf les moteurs d'avions et de motocyclettes), de dispositifs antiparasites agréés, efficaces, en particulier, dans les bandes 41-68, 87,5-100 et 162-216 MHz.

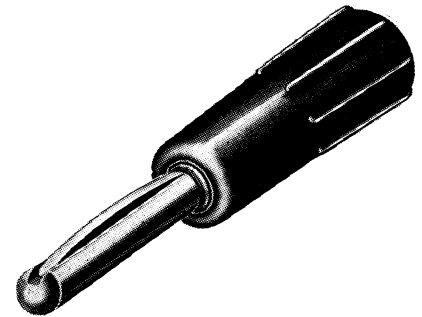
Nous vous signalons que vous trouverez le texte officiel intégral de cet arrêté, ainsi que l'instruction technique qui l'accompagne, dans le n° 73 de « Télévision » (mai 1957).

## Radiall ou la maison des contacts parfaits

Cela commence presque comme un conte de fées. Il y avait deux frères dont un ingénieur E.C.P. et grand spécialiste du traitement des métaux, l'autre ingénieur de Gre-

noble et, par conséquent, initié à tous les arcanes de l'Electronique.

Il y a 5 ans, avec l'aide de deux ou trois ouvriers, sur quelques petits tours de reprise, ils ont commencé à fabriquer des fiches coaxiales professionnelles. La qualité de leur fabrication fut tellement appréciée de la clientèle que, peu de temps après, il a fallu agrandir la maison en lui adjoignant des bureaux puis des ateliers d'outillage au 17, rue de Crussol. Des machines modernes de fraisage et de tournage, puis des machines à injecter des matières plastiques y ont été placées. Mais ces nouveaux locaux ne suffisant plus à cette maison dont le succès grandissait sans cesse, il a fallu en prendre d'autres au numéro 12 de la même rue.

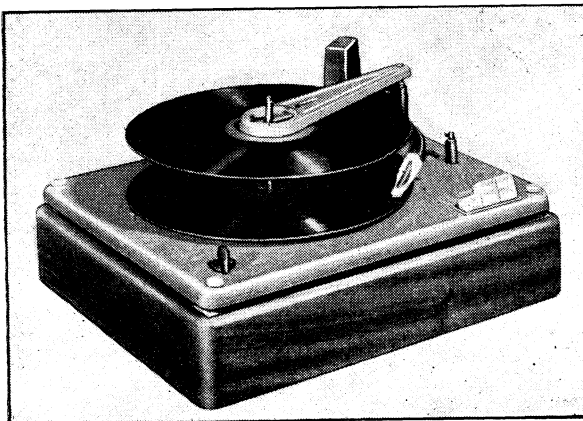


Et de nos jours, la maison **Radiall**, dont nous avons pu visiter les différents ateliers, bureaux d'études et magasins, occupe dans l'industrie européenne une place de tout premier rang dans la fabrication de tout le matériel professionnel nécessitant des contacts parfaits : fiches coaxiales, commutateurs coaxiaux à commande manuelle, relais coaxiaux subminiatures, serre-câbles brevetés et remarquables fiches bananes professionnelles pour douilles de 4 mm.

Cette dernière pièce mérite une mention tout à fait particulière en raison de l'ingéniosité de sa conception et du soin extrême de sa fabrication. Comme on le voit sur notre cliché, dans cette pièce le contact est assuré par une lame d'acier à ressort traité. La résistance de contact sous 10 A est inférieure à 0,5 mΩ et ne marque aucune tendance à l'accroissement après un grand nombre d'emmanchements de la pièce.

Félicitons les deux frères qui président aux destinées de **Radiall** et ont su organiser cette maison selon les principes des grands établissements qui sont à l'avant-garde du progrès industriel.

## Changeur de disques AG 1003



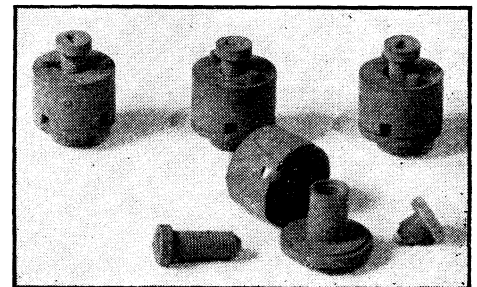
Cet appareil, récemment mis sur le marché par **Philips**, est une combinaison d'un changeur de disques automatique, d'un tourne-disques automatique et d'un tourne-disques à commande manuelle. En ces trois fonctions, ce changeur présente une grande sécurité grâce à son mécanisme très simple, composé de peu d'organes robustes et bien protégés.

Le nombre de disques maximum qu'il est possible d'empiler sur ce changeur est de 10, en disques microsillons ou standard, de 17, 25 ou 30 cm (mélangés si on le désire).

Les organes de commande comprennent un sélecteur de vitesse à levier (33,3, 45 et 78 tours, plus une position d'arrêt), un bouton-poussoir pour régler la position pour les différentes dimensions, un bouton-poussoir pour l'arrêt et un autre pour le départ.

★

Ci-contre : Quelques n. au. miniatures en pots fermés, fabriqués par **Spel-Oréga** pour les bobinages pour transistors.





# POUR RELEVER LES CARACTÉRISTIQUES

D'après

Sherman H. Hubelbank

Radio and Television, New York, octobre 1956

## D'UNE BOBINE DE FILTRAGE

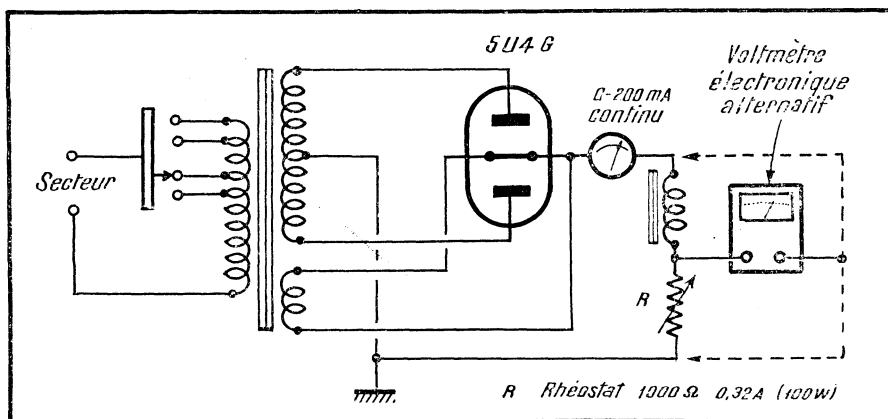
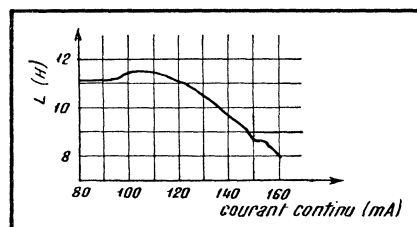


Fig. 1. — On compare les tensions produites par le courant d'ondulation aux bornes du rhéostat et de la bobine de filtrage.

La caractéristique la plus importante est la courbe donnant la variation du coefficient de self-induction en fonction du courant continu qui traverse la bobine. En effet, la perméabilité du noyau, donc le coefficient de self-induction, varie avec le flux magnétique, c'est-à-dire avec le courant continu. Lorsque le courant atteint une certaine valeur, le circuit magnétique arrive à la saturation; la perméabilité décroît ainsi que le coefficient de self-induction. Cela impose une limite supérieure à l'intensité du courant continu. L'échauffement maximum admissible détermine aussi une valeur du courant à ne pas dépasser.

Il est important de connaître la valeur minimum du coefficient de self-induction pour une alimentation régulée avec bobine de filtrage en tête. En effet, lorsque la charge est telle que le courant est très faible, le filtre se comporte comme un filtre à condensateur d'entrée, si le coefficient de self-induction est insuffisant.

Fig. 2. — Courbe relevée avec une bobine 125 mA, 9 H.



et des enceintes acoustiques. Quant aux amplificateurs, élément fondamental de la chaîne, l'auteur les passait volontairement sous silence.

C'est dire que le nouveau volume, entièrement consacré aux amplificateurs à haute fidélité, vient combler fort heureusement une béante lacune. Il se compose d'une vingtaine d'études indépendantes, écrites par les meilleurs spécialistes américains et qui, après avoir été publiées dans *Radio Electronics*, ont été réunies en un volume qui a connu un vif succès aux U.S.A. Son adaptation française vient bien à son heure.

Dans les premiers chapitres sont passés en revue les principaux problèmes que soulève la conception des amplificateurs « Hi-Fi » : contre-réaction, circuits correc-

teurs, filtres de séparation (avec méthode pratique de réalisation des impédances idoïnes), installation de H.P. multiples, etc. La seconde partie est consacrée aux diverses mesures que l'on peut être amené à effectuer pour la mise au point correcte des ensembles amplificateurs : impédances, distorsions de natures variées, etc. Enfin, six réalisations sont présentées, à titre d'exemple, dans la dernière partie. Encore qu'il ne s'agisse pas de montages « up to date », leur étude est éminemment instructive en raison de la variété et de l'originalité des schémas proposés. L'ensemble, agréablement présenté, contient une prodigieuse documentation aisément accessible à tous les techniciens qui s'intéressent au problème de la haute fidélité.

$$\frac{E_r}{R} = \frac{E_s}{2\pi fL}$$

On en tire :

$$L = \frac{R E_s}{2\pi f E_r}$$

Pour un redressement à double alternance on doit prendre  $f = 100$  Hz.

Faire une série de mesures pour toutes les valeurs possibles du courant débité par l'alimentation et porter, chaque fois, dans un tableau, l'intensité du courant continu, les valeurs de  $E_s$ ,  $E_r$  et  $R$ , et la valeur calculée pour  $L$ . Lorsque la courbe correspondante atteint un palier, on arrive à la saturation. Laisser alors le courant à cette valeur pendant un quart d'heure environ. Au bout de ce temps on doit pouvoir tenir la main sur la bobine; un thermomètre appliqué contre les enroulements ne doit pas indiquer plus de 70°.

## BIBLIOGRAPHIE

**LES SECRETS DE L'AMPLIFICATION A HAUTE FIDELITE.** — Un volume de 128 p. (157 x 240), 97 fig. — Société des Editions Radio, Paris. — Prix : 600 F ; par poste : 660 F.

Le remarquable ouvrage de G.-A. Briggs, « Reproduction du son à haute fidélité », dont la version française a été récemment publiée par les Editions Radio, traitait d'une part des sources de modulation (pick-ups, têtes de lecture sur bande magnétique), d'autre part des haut-parleurs



(Réalisation RADIOBOIS)

## Pour recevoir la FM

Nous l'avons souvent dit, et le répétons encore une fois, que la solution d'un « tuner », appelé également adaptateur FM, est nettement préférable, si l'on a à choisir, à celle d'un récepteur mixte AM/FM. On nous dira que nous sommes bien mal placés pour l'affirmer, puisque dans ce même numéro se trouve la description d'un récepteur mixte dont on dit le plus grand bien. Mais ceci n'empêche pas cela, car il s'agit de deux choses tout à fait distinctes, qui ne sont guère comparables de ce fait.

Un « tuner » FM est destiné surtout aux amateurs de « Hi-Fi », qui l'utiliseront pour attaquer un amplificateur B.F. de très haute qualité et profiteront ainsi au maximum de la richesse de reproduction musicale rendue possible grâce à la FM. Si le « tuner » utilisé possède une alimentation autonome, ce qui est le cas de celui que nous décrivons, son emploi devient encore plus souple et se prête à de multiples combinaisons : attaque d'un magnétophone, d'un électrophone, de la partie B.F. d'un récepteur quelconque, etc.

Un « tuner » FM est prévu pour recevoir la FM, bien entendu (c'est une lapalissade), mais il n'est prévu que pour cela, à l'exclusion de toute autre fonction. Or, notre préférence va toujours aux appareils qui ne peuvent faire qu'une seule chose, mais qui la font bien. Un excellent exemple nous est offert, dans cet ordre d'idées, par la gamme O.C. d'un récepteur classique, dont le rendement n'a aucune commune mesure avec celui d'un récepteur prévu uniquement pour la réception des ondes courtes.

## Comment se présente le schéma

La partie H.F. et changement de fréquence d'un tel montage est toujours très

délicate à réaliser, car il ne faut pas oublier que nous travaillons sur la bande de 87 à 100 MHz, soit 3 m à peu près en longueur d'onde. De la qualité du matériel et de la précision de certaines pièces dépend le rendement de l'appareil, qui est également fonction de la qualité des lampes utilisées.

Dans l'appareil que nous décrivons, un bloc H.F. très bien étudié et très compact, câblé et pré-réglé, rend le reste du montage relativement aisé et facile. Ce bloc est accordé à l'aide d'un condensateur variable double, miniature, incorporé au bloc et de ce fait invisible sur nos différentes photographies. Il comporte le support de la première lampe (une double triode ECC 85), amplificatrice H.F. et changeuse de fréquence, ainsi que le premier transformateur M.F. dont on aperçoit les deux noyaux réglables sur le dessin.

Il ne nous reste donc qu'à câbler les deux étages M.F. (lampes EF 85), le détecteur de rapport (double diode 6AL 5) et l'alimentation, travail d'autant plus simple qu'un châssis très bien étudié et en alliage spécial rend ce câblage facile, et permet de faire de bonnes soudures à la masse, point capital de tout montage V.H.F. La disposition des différents éléments a été étudiée de façon très rationnelle, de sorte que le câblage se fait presque exclusivement avec les fils des condensateurs et des résistances, que l'on doit même couper dans la plupart des cas, car toutes les connexions doivent être très courtes.

Une autre particularité très intéressante de ce schéma est son système d'indicateur visuel de l'accord. En effet, le réglage exact sur l'émetteur a une grande importance sur la qualité de la reproduction, et l'absence d'un indicateur visuel précis n'est pas concevable pour un appareil sérieux. Or,

un « œil magique » classique n'est plus suffisant. Il existe bien aux U.S.A. un « œil » spécial, assez complexe, d'un prix élevé, d'une visibilité médiocre et dont l'utilisation n'est pas particulièrement simple. De plus, ce tube (6AL 7) est pratiquement introuvable en France. Heureusement, en Allemagne, où la FM connaît une diffusion extraordinaire, supérieure à la radio normale à modulation d'amplitude, vient de voir le jour un nouveau tube de réglage visuel, d'une grande précision et très lumineux. Ce tube, désigné EM 840 et appelé aussi « ruban magique » est, sous la forme d'une lampe « noval », un véritable volt-mètre électronique et, en quelque sorte, un tube-images de télévision en miniature, avec projection sur la surface interne du verre. C'est ce tube qui a été utilisé dans le « tuner » décrit ici pour faciliter le réglage.

On remarquera que les deux étages M.F. sont neutrodynés par l'écran à l'aide de capacités  $C_{22}$  et  $C_{10}$ , suivant un procédé classique.

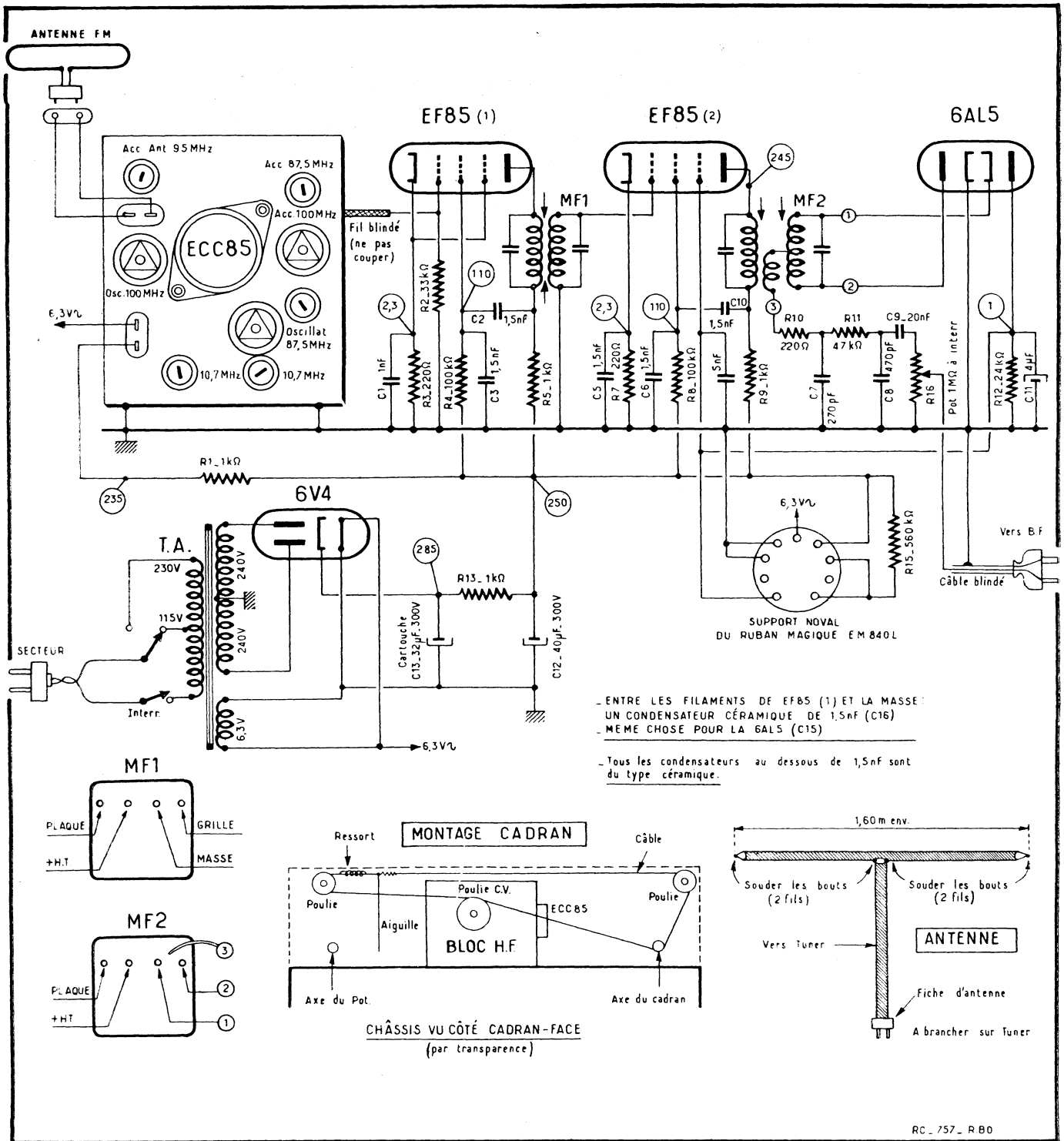
La sortie B.F. s'effectue à l'aide d'un cordon blindé fixé à demeure côté « tuner » et terminé de l'autre côté par une fiche double, ou deux fiches bananes, suivant le cas. Un potentiomètre permet de doser la B.F. disponible.

L'alimentation est tout à fait normale : redressement des deux alternances par une 6V 4 ; filtrage par une résistance ( $R_{10}$ ) et deux condensateurs électrochimiques de forte capacité ; chauffage de tous les filaments, y compris celui de la valve, par un seul enroulement de 6,3 V.

## Réglages

Bien que tous les bobinages soient pré-réglés, quelques petites retouches peuvent



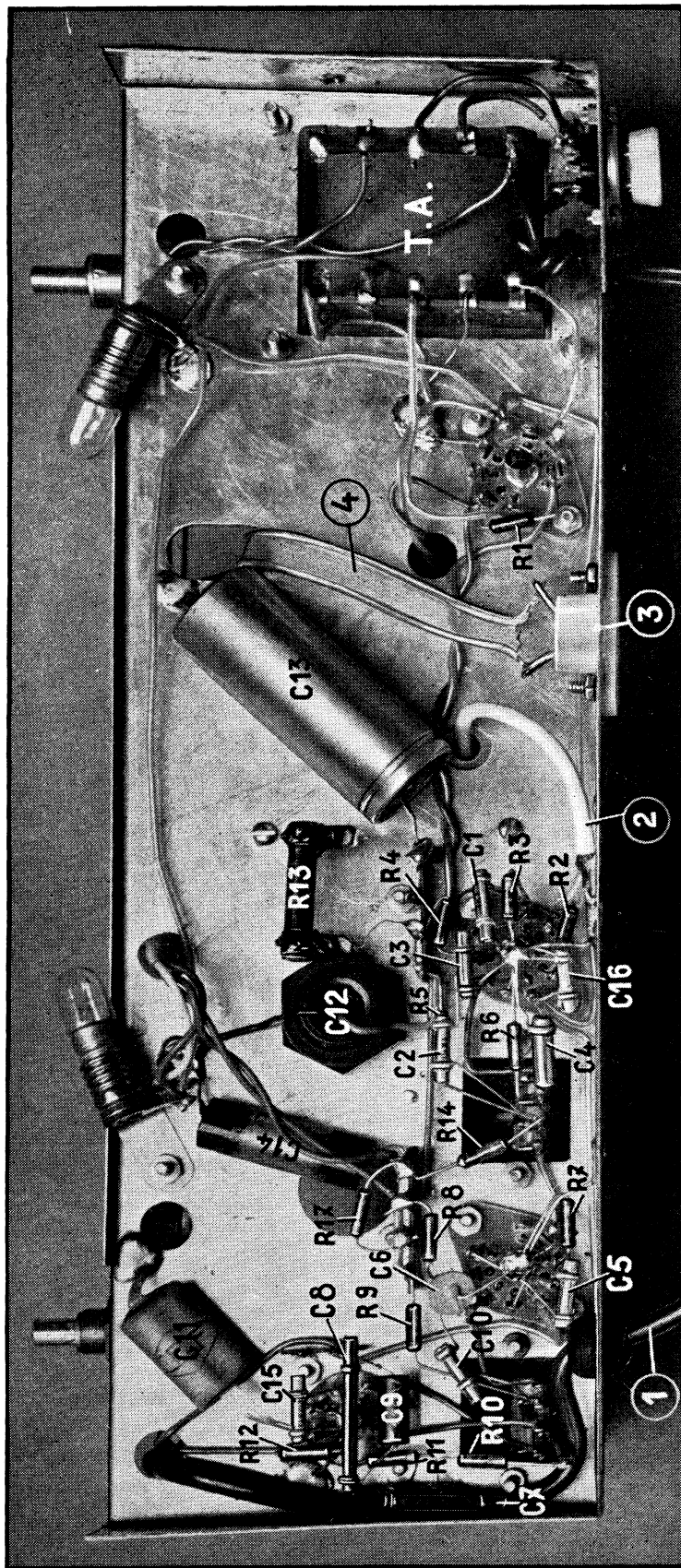


On remarquera qu'il existe une légère divergence entre le schéma ci-dessus et la photographie du câblage ci-contre. En effet, le schéma tient compte des dernières modifications apportées au « tuner », postérieures à la photographie. Ces modifications portent uniquement sur

le branchement du « ruban magique » et consistent dans la suppression des éléments  $C_4$ ,  $R_6$ ,  $C_{14}$ ,  $R_{17}$  et  $R_{14}$ , et l'adjonction d'un condensateur de 5000 pF. La modification ci-dessus permet d'éviter la saturation de l'indicateur lorsqu'on est trop près de l'émetteur.

## LE CHASSIS DU TUNER FM VU COTÉ CABLAGE (AVANT MODIFICATIONS)

On se rend compte que le câblage de cet appareil est d'une remarquable simplicité. Il y a, à peu près, pour 2 heures de travail pour une personne moyennement exercée.



se révéler nécessaires, en fonction des capacités internes des lampes et de celles des connexions. Voici la façon de procéder et l'ordre des opérations à effectuer :

1. — Régler d'abord les trois transformateurs M.F. (le premier se trouve sur le bloc) sur 10,7 MHz. Ce réglage se fera, comme dans le cas d'un récepteur radio ordinaire, en attaquant avec un générateur H.F. et en observant le maximum à l'aide d'un voltmètre alternatif connecté aux bornes de la bobine mobile ;

2. — Caler l'aiguille du cadran de façon que sa course corresponde à l'étendue de l'échelle. Le cadran comportant, en particulier, une graduation en fréquences, de 87 à 100 MHz, choisir la fréquence correspondant à l'émetteur à recevoir ou, plus simplement, amener l'aiguille sur le nom de la station à recevoir, le cadran étant, le premier en France, gravé en noms de stations ;

3. — Régler le condensateur ajustable à air marqué « oscil. 100 MHz » du bloc, de façon à recevoir l'émetteur désiré. Parfaire ensuite ce réglage à l'aide de l'ajustable marqué « Acc. 100 MHz » et du noyau marqué « Acc. antenne 95 MHz ». Bien entendu, il est préférable d'effectuer tous ces réglages à l'aide d'un générateur V.H.F. pouvant fournir les fréquences de 87,5 et de 100 MHz.

### Quelques conseils pour le montage

En plus de la fixation du bloc par deux vis « parker », il sera utile de faire deux bonnes soudures de masse aux deux coins extérieurs, vers le bord du châssis.

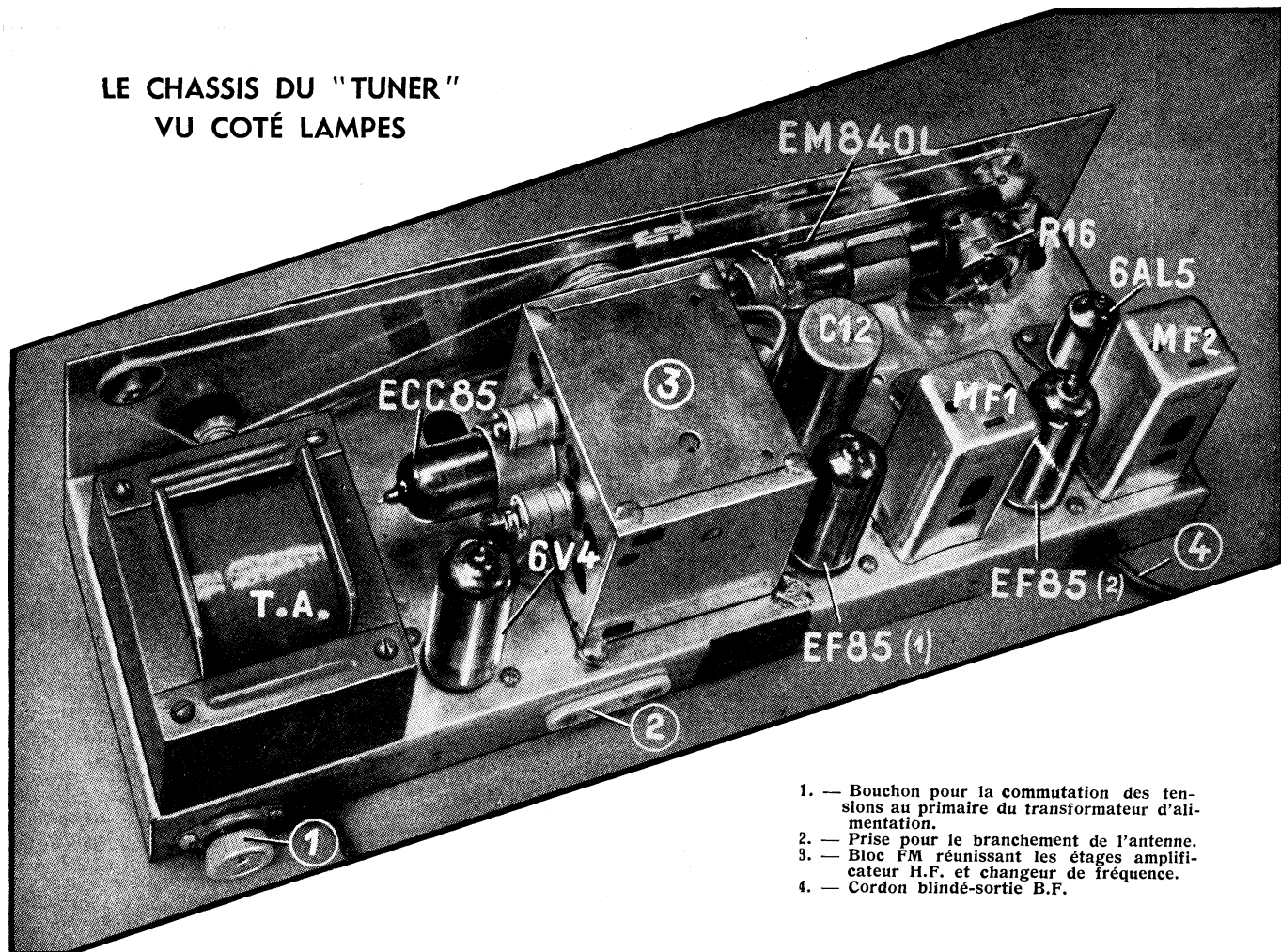
Le fil blindé de sortie B.F. a une longueur de 2,50 m. La capacité de ce fil faisant partie du filtre correcteur, il convient de ne pas modifier sensiblement cette longueur.

Un croquis séparé nous montre la façon de réaliser l'entraînement de l'aiguille du cadran. On commence par passer deux bouts de câble dans les deux trous de la poulie du C.V., et on arrête ces deux bouts à l'aide d'un nœud à l'extérieur. Il nous faut 55 cm de câble côté axe du cadran et 45 cm de l'autre côté. Ces deux câbles aboutiront au ressort qui sera légèrement tendu. Il y aura 4 à 5 tours sur la poulie du C.V. et 2,5 tours sur l'axe de commande du cadran. Le cadran gravé sera fixé à l'aide de deux vis, en même temps que le support du « ruban magique ».

Pour assurer à notre appareil le meilleur rendement possible, une prise d'antenne spéciale, à haut isolement, a été prévue, complétée par une fiche double. Quant à l'antenne elle-même, elle sera du type V.H.F. classique, plus ou moins développée

1. — Cordon blindé - sortie B.F.
2. — Câble coaxial de liaison bloc FM - première EF 85.
3. — Prise pour le branchement de l'antenne.
4. — Câble H.F. « twin lead » 300  $\Omega$  assurant la liaison de la prise (3) vers le bloc FM.

## LE CHASSIS DU "TUNER" VU COTÉ LAMPES



1. — Bouchon pour la commutation des tensions au primaire du transformateur d'alimentation.
2. — Prise pour le branchement de l'antenne.
3. — Bloc FM réunissant les étages amplificateur H.F. et changeur de fréquence.
4. — Cordon blindé-sortie B.F.

suivant la distance à laquelle on se trouve du centre émetteur, et prévue pour une liaison à impédance terminale de 300 Ω. Si l'on se trouve dans un rayon de quelques kilomètres d'un émetteur, une petite antenne intérieure réalisée suivant le croquis séparé ci-dessus, donnera, en général, toute satisfaction. On utilisera du câble H.F. spécial dit « 300 Ω » ou « twin lead ».

### Possibilités

Le réseau français de radiodiffusion à modulation de fréquence prend une extension de plus en plus vaste. En effet, les prévisions officielles donnent un total de 20 émetteurs FM en fonctionnement pour la fin de l'année 1957 ou le début de 1958. Nous disposerons, d'après ces plans, de nouveaux émetteurs suivants :

**Dijon** (2 programmes)  
**Caen** (3 programmes)  
**Luttange** (2 programmes)  
**Bourges** (2 programmes)  
**Bordeaux** (2 programmes)  
**Marseille**  
**Rouen**

On sait, d'autre part, que les centres de

**Paris, Lyon, Bordeaux, Nancy, Mulhouse, Strasbourg, Toulouse et Lille** sont déjà en service.

À cela il faut ajouter que si les conditions de réception sont favorables, il est également possible de capter des program-

mes étrangers. Cela est facile dans les régions proches d'une frontière (Allemagne, Italie) ou du littoral (Angleterre), mais on a pu recevoir la FM allemande à Paris, d'une façon irrégulière il est vrai.

R. M.

### ■ PETITES ANNONCES

La ligne de 44 signes ou espaces : 150 francs (demande d'emploi : 75 fr.)  
 Domiciliation à la revue : 150 fr. **PAIEMENT D'AVANCE.** — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

#### ● DEMANDES D'EMPLOI ●

Bon technicien télévision-électronique recherche situation région Côte d'Azur avec logement si possible. Ecrire Revue n° 1001.

#### ● OFFRES D'EMPLOIS ●

Recherchons agents techniques de contrôle et de laboratoire. Ecrire avec références à : Chef du personnel Compagnie Industrielle des Téléphones, 2, rue de l'Ingénieur Robert Keller, Paris (15<sup>e</sup>).

#### ● FONDS DE COMMERCE ●

Cède fonds Radio, T.V., Electro-ménager. Ville sud-est. Grandes marques. Ecr. Revue n° 998.

#### ● DIVERS ●

**REPARATION RAPIDE**  
**APPAREILS DE MESURES ELECTRIQUES**

### S.E.R.M.S.

1, av. du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais.  
 Métro : Mairie des Lilas.  
 Téléphone : VIL. 00-38.

## ANTENNES DE TÉLÉVISION

Fabricants belges d'antennes et de mâts télesc., brevetés possédant réseau de distributeurs dans toute la France, recherchent, par suite des nouvelles restrictions à l'importation, firme française capable de fabriquer à propre compte. Pas de connaissances spéciales, clientèle et outillage à disposition — plusieurs arrangements possibles.

ELIT

40, rue de la Loi, Bruxelles



# UN CAPACIMETRE A LECTURE DIRECTE

D'après FUNKSCHAU, octobre 1955

## Mesure des capacités

Un radiotechnicien s'intéresse à un condensateur inconnu à un double point de vue : capacité et isolement. Lorsqu'il s'agit de condensateurs « récupérés », la capacité est très souvent pratiquement illisible, tandis que l'isolement doit être toujours vérifié sous peine de sérieux ennuis ultérieurs.

Pour mesurer une capacité, on utilise souvent le schéma très simple de la figure 1 a, où le condensateur inconnu  $C_x$  est branché en série avec un milliampèremètre alternatif A et le secteur. Le courant I traversant le circuit et indiqué par l'appareil de mesure dépend alors de la réaction capacitive (capacitance) du condensateur, ce qui nous donne

$$I = U \cdot 2 \pi f C_x$$

Lorsque la résistance propre du milliampèremètre est nettement inférieure à la capacitance, on peut utiliser la valeur du courant pour mesurer la capacité et graduer en conséquence le cadran de l'appareil de mesure.

On peut utiliser également un autre schéma, celui de la figure 1 b, où une résistance R de valeur connue se trouve en série avec la capacité inconnue  $C_x$ , de sorte que le courant I dépend de la tension U, de la fréquence f et de l'impédance du circuit série  $C_x - R$ , c'est-à-dire

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{2 \pi f C_x}\right)^2}}$$

Nous pouvons, dans ces conditions, mesurer non plus le courant, mais la chute de tension  $U_a$  aux bornes de R, dont l'expression est, évidemment,

$$U_a = RI$$

Dans cette relation, en remplaçant I par sa valeur tirée de l'expression précédente,

nous obtenons  $C_x$  en fonction de  $U_a$ , puisque nous connaissons toutes les autres grandeurs, et nous pouvons, par conséquent, mesurer  $U_a$  pour connaître  $C_x$ . Etant donné la difficulté de mesurer directement la valeur de  $U_a$ , on dispose la résistance R à l'entrée d'un amplificateur B.F., et on mesure la tension de sortie de ce dernier. Il est évident que dans ce cas on doit tenir compte du gain de l'amplificateur, qui doit par conséquent être connu et rester constant pour toutes les mesures à effectuer.

On arrive alors à un appareil de mesure dont le principe est celui de la figure 2. La tension de mesure  $U_0$  n'y est pas empruntée directement au secteur, mais fournie par un transformateur, ce qui permet d'en modifier facilement la valeur, suivant la constitution du circuit de mesure  $C_x - R$ . Cela permet, également, d'étendre le champ de mesures et évite de travailler avec des intensités trop élevées lorsqu'on mesure des capacités de forte valeur.

La chute de tension obtenue aux bornes de R est appliquée à l'entrée d'un amplificateur B.F., dont la tension de sortie  $U_1$  est indiquée à l'aide d'un milliampèremètre à redresseur. Le gain de l'amplificateur utilisé doit pouvoir être ajusté, ce que l'on obtient dans la réalisation décrite par variation du taux de contre-réaction. Ce réglage est nécessaire pour pouvoir procéder au tarage de l'appareil, afin de compenser les variations éventuelles du secteur.

Sur le schéma complet de la figure 3 nous voyons un amplificateur B.F. à deux étages, utilisant une double triode ECC 82 et donnant un gain de 100. Ce gain doit être ajusté à l'aide du potentiomètre  $R_{14}$ , faisant partie du circuit de contre-réaction, les contacteurs  $S_1$  et  $S_2$  étant sur la position 1. Dans ces conditions, le circuit de mesure est remplacé par le circuit  $C_x - R$  et on doit régler  $R_{14}$  pour amener l'aiguille du milliampèremètre sur la graduation cor-

respondant à la valeur de  $C_x$ . Cette opération de tarage doit être répétée avant chaque série de mesures.

Les tensions fournies par le transformateur  $T_1$  ainsi que les résistances  $R_1$  à  $R_3$  sont calculées de façon que la déviation complète du milliampèremètre corresponde à une tension de sortie de 25 V pour l'amplificateur, c'est-à-dire à une tension de 0,25 V aux bornes de la résistance  $R_1$  à  $R_3$  correspondant à la gamme de mesure. En tant que transformateur de sortie ( $T_2$ ) on peut utiliser un transformateur normal de H.P. Quant au milliampèremètre (1 mA), avec son redresseur sec en pont, on s'arrange pour qu'il dévie à fond pour 25 V, avec la résistance  $R_{15}$  en série. Si l'échelle de l'appareil de mesure comporte 10 divisions équidistantes, on peut l'utiliser sans aucune modification pour toutes les gammes de mesure.

La précision des mesures peut être meilleure que  $\pm 5 \%$ , mais il est nécessaire que la distorsion de la tension du secteur par rapport à la forme sinusoïdale reste inférieure à 5 %. De plus, une erreur peut être introduite par un défaut d'isolement trop marqué du condensateur essayé. Cette erreur est proportionnellement d'autant plus importante que la capacité mesurée est plus faible.

La courbe de la figure 4 nous montre jusqu'à quelle valeur de la résistance d'isolement la précision des mesures reste meilleure que  $\pm 5 \%$ . On voit que si avec un condensateur de 10  $\mu F$  on peut encore tolérer une résistance de fuite de 900  $\Omega$  seulement, il est nécessaire d'avoir au moins 90 M $\Omega$  avec un condensateur de 100 pF. Tout cela veut dire que l'isolement entre les bornes de mesure doit être absolument sans défaut si l'on veut pouvoir mesurer les capacités de faible valeur. La poussière et l'humidité peuvent fausser très sérieusement les résultats des mesures. Il faut veiller également à ne tolérer au-

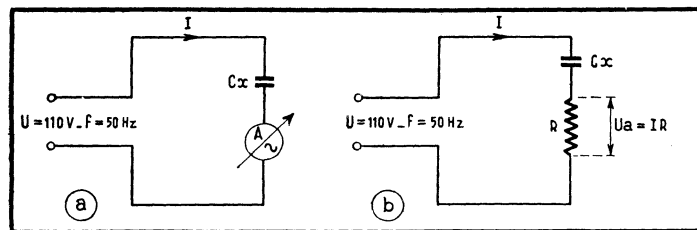


Fig. 1. — Principe de la mesure de capacités par la mesure d'une intensité alternative (a) ou par celle d'une tension alternative (b).

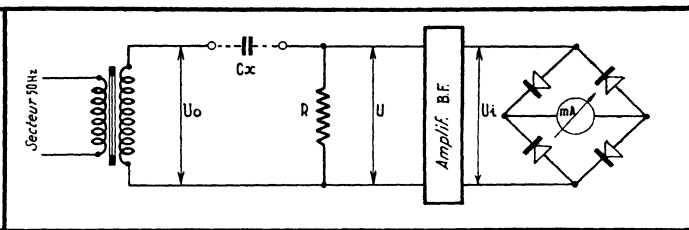


Fig. 2. — Schéma de principe d'un capacimètre utilisant le montage de la figure 1 b et faisant appel à un amplificateur B.F.

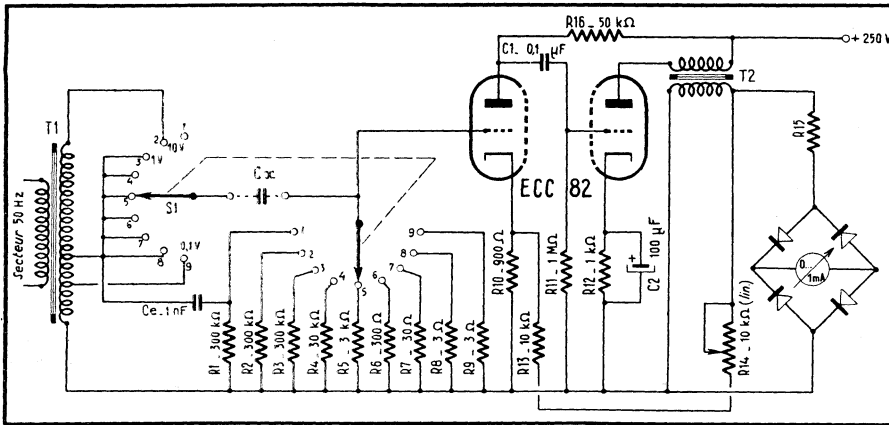


Fig. 3 (à gauche). — Schéma général complet d'un capacimètre réalisé suivant le principe de la figure 2 et prévu pour les gammes suivantes : 2 (10 à 100 pF) ; 3 (100 à 1000 pF) ; 4 (1 à 10 nF) ; 5 (10 à 100 nF) ; 6 (0,1 à 1 μF) ; 7 (1 à 10 μF) ; 8 (10 à 100 μF) ; 9 (100 à 1000 μF). La position 1 est celle de tarage.

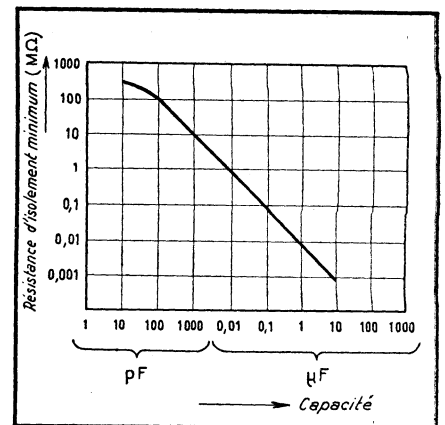


Fig. 4 (à droite). — La valeur minimum que doit avoir la résistance d'isolement d'une capacité pour que la mesure ne soit pas trop faussée.

cune tension de ronflement à l'entrée de l'amplificateur, ce que l'on obtiendra en disposant convenablement les connexions et le transformateur T<sub>1</sub>.

### Mesure de la résistance d'isolement

En réalité, cette mesure doit se faire avant celle de capacité, pour savoir si cette résistance, trop faible, n'influence pas la mesure de capacité. Le schéma à réaliser est celui de la figure 5, où le condensateur à essayer C<sub>x</sub> et la résistance R<sub>i</sub> se trouvent en série avec une source de tension fournie par le secondaire d'un transformateur. A l'aide du commutateur S<sub>1</sub>, on peut choisir trois tensions alternatives différentes qui correspondent, pour le commutateur S<sub>2</sub>, à trois tensions continues : 500 V, 50 V et 5 V.

Les trois résistances (R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>) qui se trouvent en série avec le condensateur à essayer ont pour but de limiter le courant dans le circuit au cas où le condensateur serait en court-circuit franc.

Le courant continu circulant dans la branche C<sub>x</sub>—R<sub>i</sub> détermine une chute de tension dans cette dernière résistance, ce qui modifie la polarisation de la lampe et fait varier le courant de cathode indiqué par un milliampèremètre. Une pile (B<sub>2</sub>) est utilisée pour pouvoir tarer le zéro de

ce milliampèremètre à l'aide d'une tension en opposition, par la manœuvre du potentiomètre R<sub>6</sub>. Quant à la pile B<sub>1</sub>, elle fournit la polarisation de grille nécessaire, calculée de façon à faire travailler la lampe dans le milieu de la portion rectiligne de la caractéristique. On obtient de cette façon une déviation linéaire du milliampèremètre, et on peut utiliser la graduation établie pour la mesure des capacités (voir plus haut).

Avant la mesure le contact S<sub>2</sub> doit être fermé, pour mettre en circuit la résistance R<sub>3</sub>, qui shunte le milliampèremètre et évite une déviation trop brutale pendant la charge du condensateur essayé.

L'étalonnage se fera en remplaçant C<sub>x</sub> par des résistances de valeur connue, de façon à faire correspondre la résistance d'isolement maximum d'une gamme à la graduation 1 de l'échelle à 10 divisions

principales, et la résistance minimum à la graduation 8,5.

L'article original indique, pour le schéma de la figure 5, les gammes de mesure suivantes :

1. — 2000 à 30 MΩ ;
2. — 200 à 3 MΩ ;
3. — 20 à 0,3 MΩ.

On peut parfaitement réunir en un seul appareil les schémas des figures 3 et 5, plusieurs solutions, que nous laissons à l'imagination de nos lecteurs, étant possibles. Bien entendu, il sera tout indiqué, dans ce cas, de remplacer la EBC 91 de la figure 5 par l'une des triodes de la ECC 82 de la figure 3.

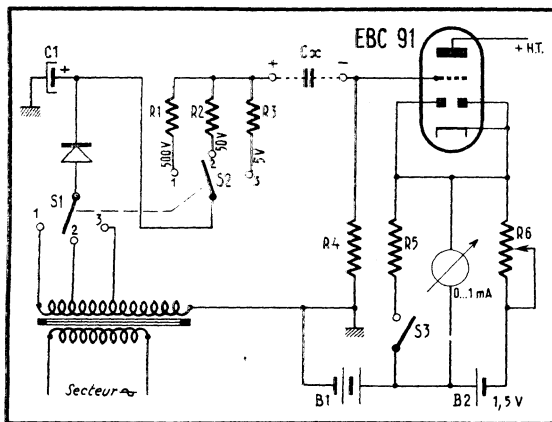


Fig. 5. — Schéma général d'un appareil permettant de mesurer la résistance d'isolement d'un condensateur.

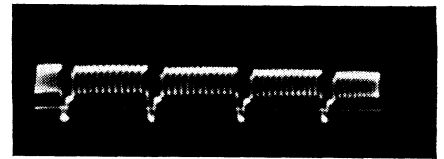
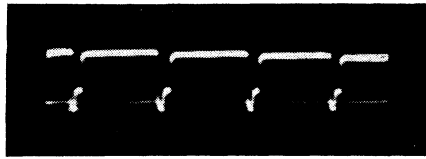
### Chargeur d'accumulateurs PHILIPS type 130



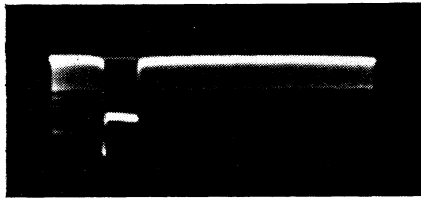
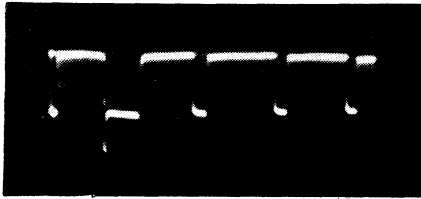
Spécialement prévu pour assurer l'entretien des batteries équipant les voitures particulières et la recharge des accumulateurs de motocyclettes (6 ou 12 V), ce chargeur fonctionne d'une façon automatique, quels que soient la capacité de la batterie et son état de charge ou de décharge. Il s'adapte à tous les secteurs alternatifs monophasés à 50 Hz, de 105 à 245 V. Poids : 2,2 kg.

POUR VOS DÉPANNAGES

TV



# OSCILLOSCOPE 673



## CENTRAD



Principe - Fonctionnement

### Son domaine d'utilisation

Dans l'esprit de son constructeur, cet appareil est surtout destiné aux travaux de dépannage et de mise au point de téléviseurs, et, en effet, ses caractéristiques répondent assez bien aux conditions auxquelles doit satisfaire un tel oscilloscope. Mais il est évident que, suivant le principe bien connu : « Qui peut le plus peut le moins », l'oscilloscope 673 constitue un appareil en quelque sorte universel, utilisable pour la mise au point des amplificateurs B.F., par exemple, ou pour l'alignement visuel des récepteurs radio, en association avec un volubateur, bien entendu.

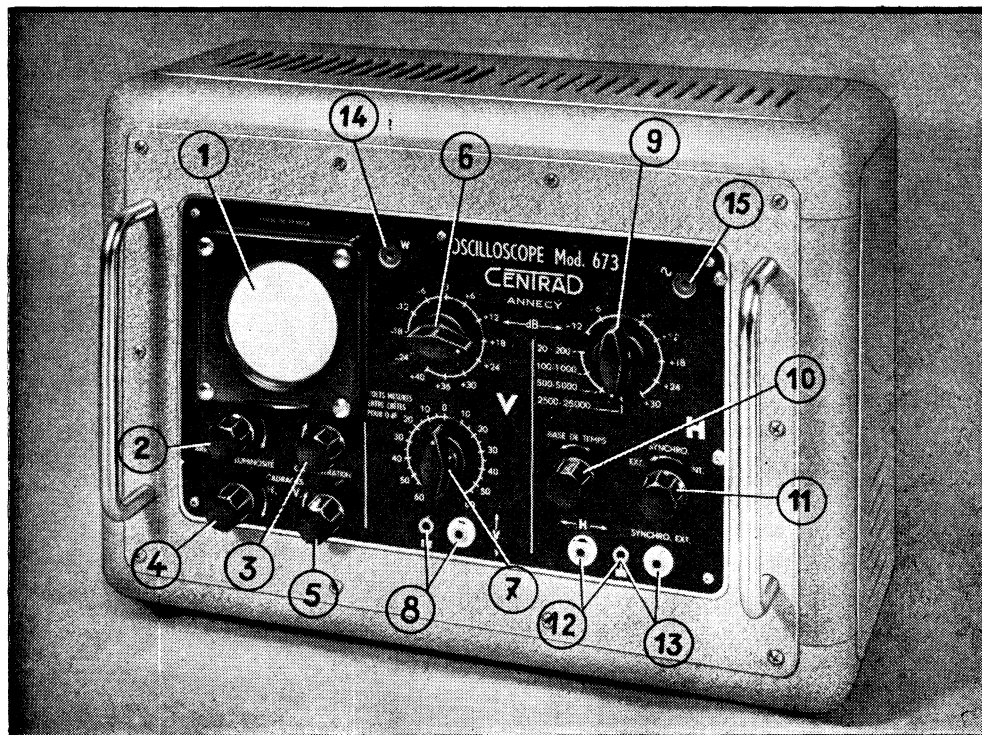
Nous verrons plus loin, en détail, une particularité très intéressante de cet oscilloscope, qui permet de déterminer, pour ainsi dire instantanément, l'amplitude de la tension appliquée à l'entrée de l'amplificateur vertical. Notons que cette possibilité est particulièrement intéressante lorsqu'on travaille à la mise au point des bases de temps d'un téléviseur, où l'amplitude des différentes tensions a au moins autant d'importance que leur forme.

### Amplificateur vertical

Pour transmettre correctement des signaux de télévision, vidéo et des bases de

temps, à fronts souvent très raides, il est nécessaire que l'amplificateur vertical « passe » une certaine bande, que l'on fixe approximativement par le rapport  $3/t$ ,  $t$  étant la durée totale de la plus courte impulsion à observer. Comme en TV la plus courte impulsion (top lignes) a une durée voisine de  $2\mu s$ , nous voyons qu'une bande passante de 1,5 MHz suffit pour ce que nous avons à faire.

Pour mieux faire comprendre le fonction-



1. — Ecran du tube cathodique DG7-6 (diamètre 70 mm).
2. — Bouton marqué « Luminosité » et permettant le réglage de la brillance du spot, ainsi que l'arrêt de l'appareil (potentiomètre R36 + I1).
3. — Bouton marqué « Concentration » et permettant le réglage de la finesse de la trace lumineuse (R38).
4. — Bouton marqué « Cadrage H » et permettant le déplacement d'un oscillogramme dans le sens horizontal.
5. — Bouton marqué « Cadrage V » et permettant le déplacement d'un oscillogramme dans le sens vertical.
6. — Bouton permettant la manœuvre du contacteur S1 - S2 - S3 - S4 - S5 et dont le cadran est gradué en dB, de 6 en 6 dB, de - 24 à + 40.
7. — Bouton commandant le cadrage vertical étalonné et dont les indications sont valables lorsque le bouton (6) est sur 0 dB (R45).
8. — Entrée de l'amplificateur vertical.
9. — Bouton assurant la manœuvre du contacteur S6 - S7 - S8 - S9 - S10 et permettant de choisir le mode d'attaque de la déviation horizontale du faisceau électronique du tube.
10. — Bouton marqué « Base de temps » et permettant d'ajuster avec précision la fréquence de balayage horizontal (R25).
11. — Bouton marqué « Syncro » et qui, au début de sa course, manœuvre l'interrupteur I2.
12. — Entrée de l'amplificateur horizontal.
13. — Entrée d'un signal de synchronisation extérieure.
14. — Douille marquée « W » et permettant d'attacher directement (à travers C14) le wehnelt du tube.
15. — Douille permettant de prélever une tension alternative de 6 V.



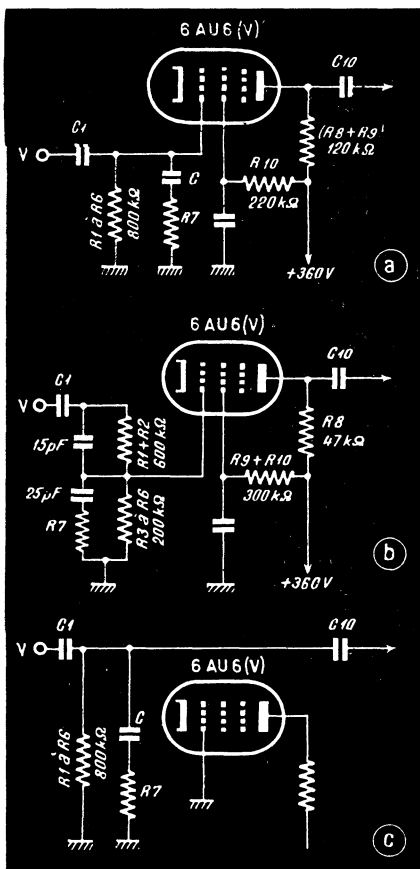


Fig. 1. — Structure de l'amplificateur horizontal pour les différentes positions du contacteur 6.

nement de l'amplificateur vertical nous avons représenté, dans les trois figures 1 (a, b et c) les trois schémas caractéristiques résultant de la position des contacteurs  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  :

Fig. 1a. — C'est ce que l'on obtient lorsque le bouton 6 est sur la position + 40 dB. La lampe 6AU6(V) se trouve placée dans les conditions de gain maximum (résistance de charge d'anode élevée), mais la bande passante est évidemment un peu sacrifiée ;

Fig. 1b. — C'est le schéma obtenu lorsque le bouton 6 se trouve sur la position + 30 dB, mais il est valable, aux constantes de l'atténuateur près, pour toutes les positions « + dB ». Par le jeu du contacteur  $S_2$ , la résistance de charge d'anode de la 6AU6 est ramenée à 47 kΩ tandis que celle d'écran se trouve portée à 300 kΩ, ce qui réduit le gain de l'étage, mais élargit très sensiblement la bande passante. Il est à

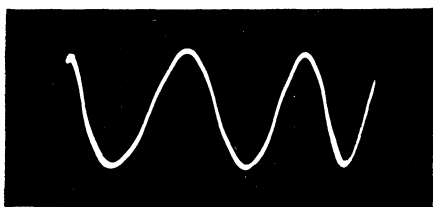


Fig. 3. — Voici deux oscillogrammes d'une même tension alternative à 50 Hz photographiés l'une (celle de gauche) avec l'atténuateur sur + 12 dB, l'autre (celle de droite) avec cet atténuateur sur + 6 dB.

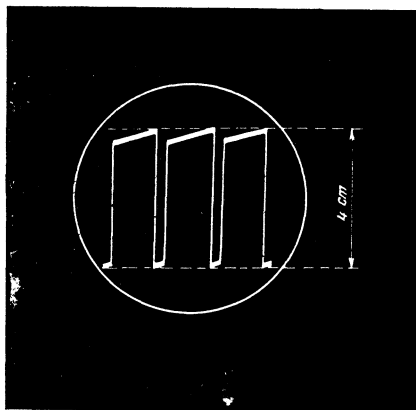


Fig. 2. — Lorsque l'amplitude crête à crête d'un oscillogramme est de 40 mm, on peut déduire sa valeur en volts d'après la position du bouton 6 et le tableau ci-après.

remarquer que la bande passante de l'étage lui-même reste néanmoins assez modeste, car elle est déterminée, à - 3 dB, par la relation bien connue

$$B = \frac{1}{6,28 CR}$$

où R est la résistance de charge équivalente, c'est-à-dire la résultante de  $R_s$  et de toutes les autres résistances qui peuvent se trouver éventuellement en parallèle, et où C est la capacité totale de sortie (capacité de la lampe, des connexions, etc.). On peut évaluer, approximativement, R à 40 000 Ω et C à quelque 15 pF, ce qui donne  $B = 270$  kHz.

Cependant, on arrive à élargir cette bande en utilisant à l'entrée un atténuateur compensé, dont la figure 1b montre la structure pour la position + 30 dB, de sorte que la largeur réelle est de quelque 700 à 800 kHz à - 3 dB ;

Fig. 1c. — Lorsque le bouton 6 se trouve sur la position « 0 dB », une liaison directe s'établit entre les galettes  $S_1$  et  $S_2$ , ce qui permet d'attaquer directement les plaques de déviation verticale (à travers  $C_{10}$ , bien entendu). La grille de la 6AU6 est mise à la masse tandis que l'alimentation du circuit anodique et de celui d'écran est coupée. Lorsqu'on passe sur les positions atténuées, marquées sur le cadran du bouton 6 en décibels négatifs, rien ne change par rapport au schéma de la figure 1c, mais l'entrée se fait alors à travers un atténuateur compensé, comme pour la figure 1b.

A noter que pour toutes les positions correspondant au schéma de la figure 1c, la bande passante s'élargit encore, puisque l'amplificateur n'intervient plus.

Remarquons encore que deux galettes,  $S_4$

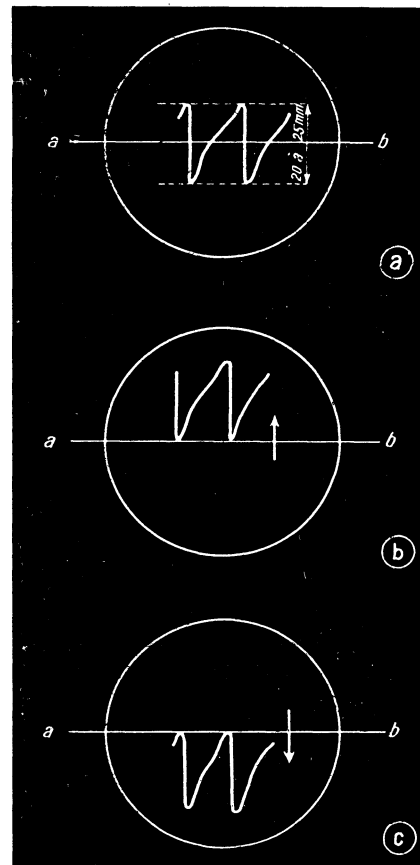
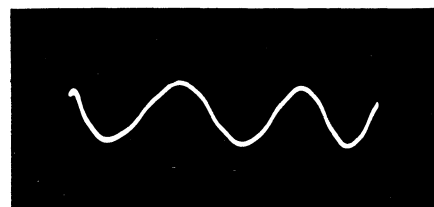


Fig. 4. — Déplacement vertical d'un oscillogramme permettant de déterminer l'amplitude crête à crête d'une tension.

et  $S_5$ , inversent les deux plaques de déviation verticale suivant que nous nous trouvons sur les positions « + dB » ou « 0 dB » et « - dB ». En effet, cette inversion est nécessaire, car en son absence l'oscillogramme observé tout entier se trouverait inversé, à cause de l'étage amplificateur introduit ou supprimé, c'est-à-dire inversant ou non le sens de la tension appliquée à l'entrée.

## Lecture directe des amplitudes crête à crête

La possibilité de cette lecture est particulièrement précieuse lorsqu'on procède à la vérification ou à la mise au point des étages de séparation et de triage et des bases de temps d'un téléviseur. En effet, chaque constructeur indique toujours, en volts crête à crête, l'amplitude d'un signal



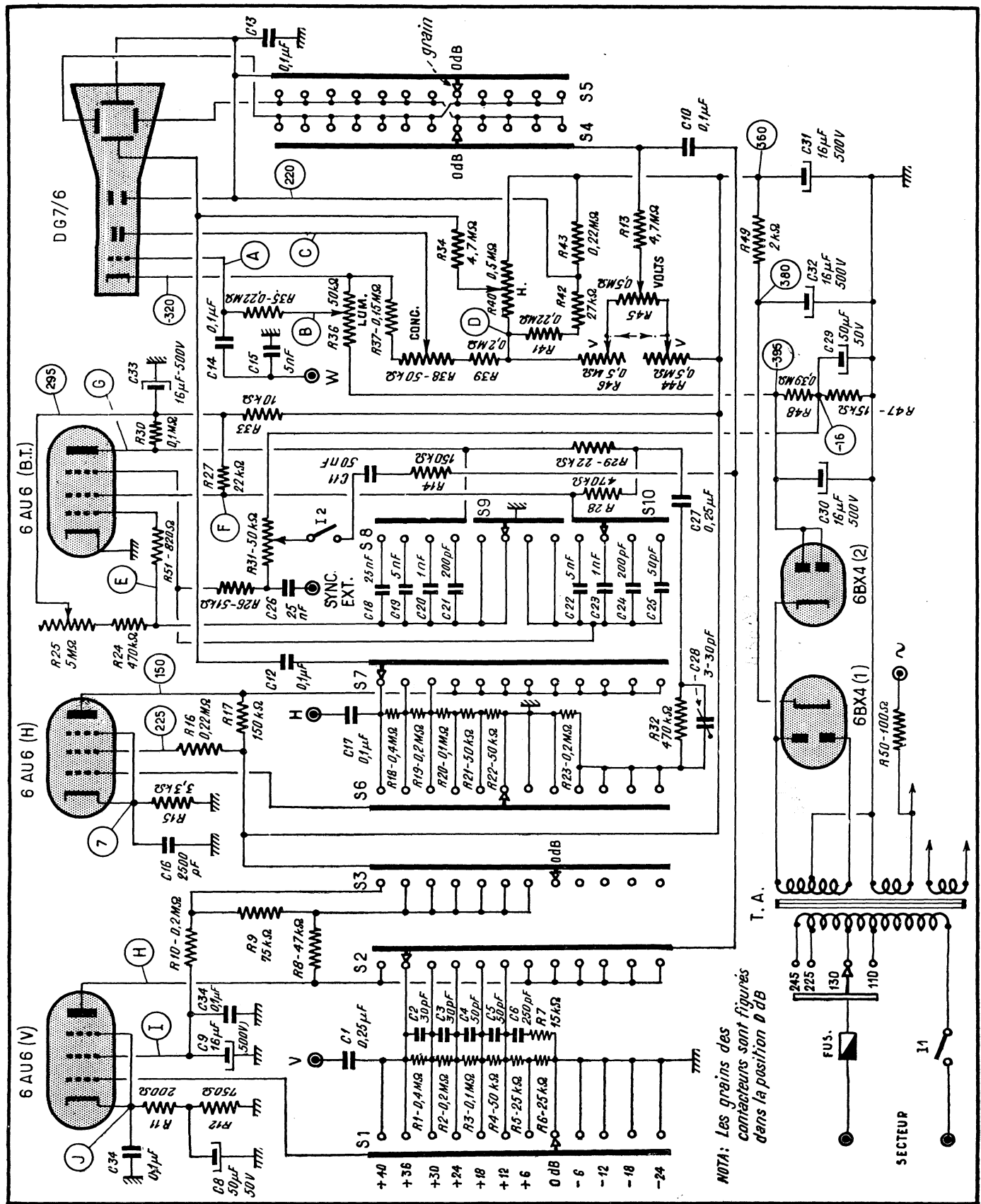


Schéma général complet de l'oscilloscope Centrad type 673

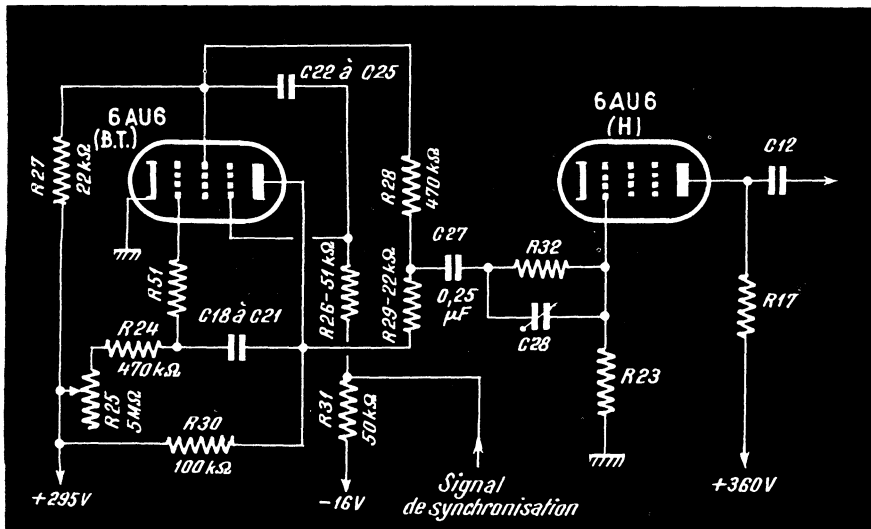


Fig. 5. — Structure du relaxateur et de l'amplificateur horizontal.

en tel ou tel point de son téléviseur, car cette amplitude conditionne le fonctionnement correct de l'étage correspondant. Or, les appareils de mesure classiques dont disposent généralement les dépanneurs et les techniciens (voltmètres électroniques de tel ou tel type) sont incapables de nous donner une indication ayant une valeur quelconque.

Tout d'abord il faut noter qu'il est possible d'apprécier déjà l'ordre de grandeur des amplitudes d'après la hauteur de l'image apparaissant sur l'écran et la position du bouton 6 (atténuateur vertical), en s'aidant du tableau suivant, valable lorsque la hauteur de l'image est de 4 cm (fig. 2).

Position du bouton 6 (dB)	Tension crête à crête (volts)
- 18	960
- 12	480
- 6	240
0	120
+ 6	60
+ 12	30
+ 18	15
+ 24	7,5
+ 30	3,7
+ 36	1,8
+ 40	1,2

Nous ne mentionnons pas la position - 24dB, car cela correspondrait à une tension crête à crête de près de 2000 V et qu'il est recommandé de ne pas dépasser 1000 V à l'entrée de l'amplificateur vertical. Rappelons également, ce que l'on voit d'ailleurs d'après le tableau ci-dessus, qu'une variation de 6 dB (c'est-à-dire deux positions voisines du bouton 6) correspond à une variation de l'amplitude dans le rapport 1 à 2,

En d'autres termes, si l'image de la figure 2 est obtenue sur la position « 0 dB », par exemple, nous obtiendrons une image de 2 cm de haut à peu près sur la position « - 6 dB ». Les deux photographies de la figure 3 représentent, à gauche, une tension alternative de 15 V environ 50 Hz, observée sur la position « + 12 dB », tandis qu'à droite nous avons exactement la même tension, mais observée sur la position « + 6 dB ».

Si nous voulons un renseignement plus précis, nous devons procéder de la façon suivante :

a. — Placer devant l'écran de l'oscilloscope une grille transparente (quadrillage gravé sur une plaque de plexiglas) livrée avec l'appareil ;

b. — Appliquer la tension dont on veut connaître l'amplitude à l'entrée V ;

c. — Placer le bouton 7 sur le zéro (au milieu du cadran) ;

d. — Manœuvrer le bouton 6 de façon à obtenir un oscillogramme de 20 à 25 mm de haut (fig. 4a) ;

e. — Bien centrer l'oscillogramme dans le sens vertical et horizontal en agissant sur les boutons 4 et 5 ;

f. — En agissant sur le bouton de cadrage vertical (5) déplacer l'oscillogramme obtenu de façon que l'une de ses crêtes coïncide avec un repère horizontal, par exemple un trait horizontal tel que *a-b* existant sur la grille. Il est à remarquer que le déplacement peut être effectué soit vers le haut (fig. 4b), soit vers le bas (fig. 4c) ;

g. — Agir alors sur le bouton 7, dans le sens qui convient, de façon à ramener l'oscillogramme dans la position de la figure 3a ; noter le chiffre lu sur le cadran du bouton 7, soit 35, par exemple ;

h. — Multiplier ou diviser ce chiffre par un certain facteur, qui dépend de la position du bouton 6. Multiplier s'il s'agit de

décibels négatifs : par 2 pour - 6 dB ; par 4 pour - 12 dB ; par 8 pour - 18 dB. Diviser s'il s'agit de décibels positifs : par 2 pour + 6 dB ; par 4 pour + 12 dB ; par 8 pour + 18 dB ; par 16 pour + 24 dB ; par 32 pour + 30 dB, etc. Si au moment de la mesure le bouton 6 demeure sur « 0 dB », le chiffre lu sur le cadran du bouton 7 indique directement les volts crête à crête.

Cette explication est évidemment un peu longue, mais avec un peu d'habitude la mesure d'une tension crête à crête ne demande que quelques secondes.

Par ailleurs, il est évident que l'on peut, tout aussi bien, mesurer non plus l'amplitude totale d'un oscillogramme, mais celle d'une « compositante » quelconque de la tension examinée. C'est ainsi que dans un signal vidéo complet on peut mesurer l'amplitude des signaux de synchronisation seuls.

1. — Douille sur laquelle on dispose d'une tension alternative de 6 V (à travers une résistance de 100 Ω, R50).
2. — Blindage séparant les deux contacteurs.
3. — Douille marquée « W », reliée directement (à travers un condensateur de 0,1 μF) au wehnelt du tube cathodique.
4. — Blindage en métal du tube cathodique.
5. — Equerre sur laquelle est fixé le support du tube cathodique.
6. — Trou par lequel sortent tous les fils venant du transformateur d'alimentation et des valves.
7. — L'interrupteur 12 se trouvant sur le potentiomètre R31.
8. — Douille isolée pour l'application d'une synchronisation extérieure.
9. — Douille non isolée, servant de douille de masse à (8) et (10).
10. — Douille isolée pour l'entrée de l'amplificateur horizontal.
11. — Douille isolée pour l'entrée de l'amplificateur vertical.
12. — Douille non isolée, servant de douille de masse à (11).
13. — Cette résistance, de 470 Ω, se trouve en série avec R15 et sert pour ajuster au mieux la polarisation de la 6AU6 (H).

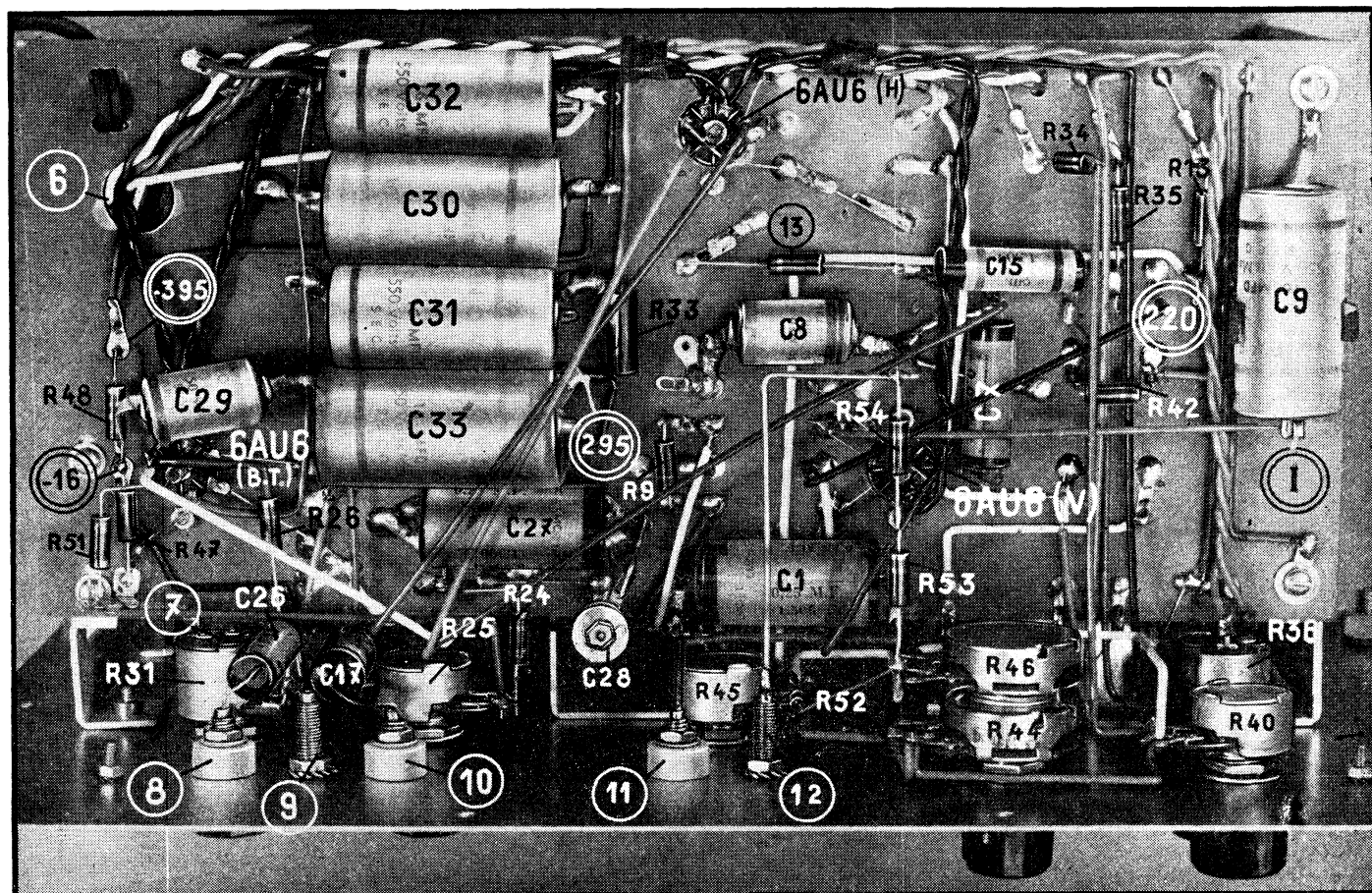
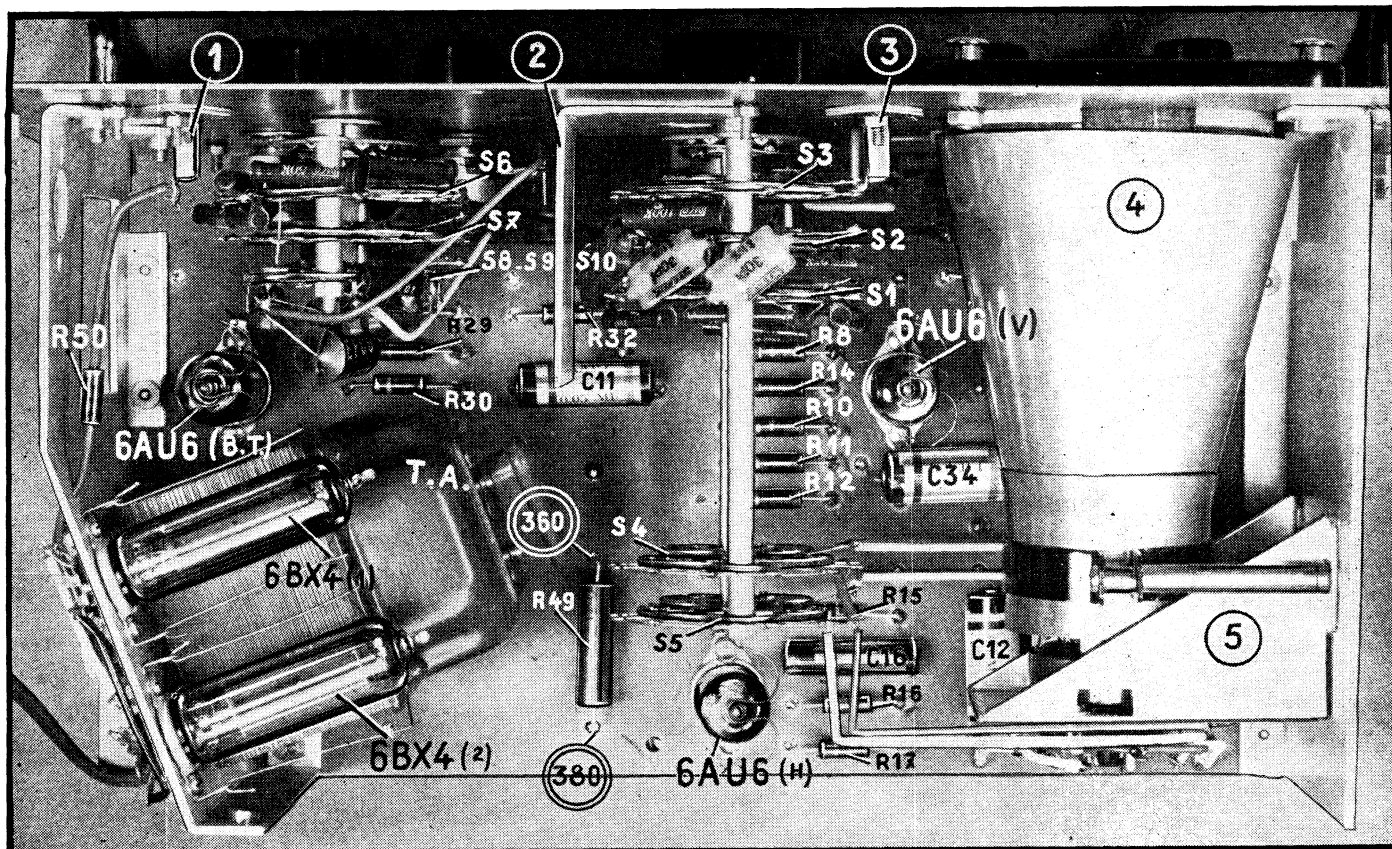
## Base de temps et amplificateur horizontal

Le plus souvent un oscilloscope est utilisé pour l'examen des signaux périodiques quelconques, et il est alors nécessaire d'assurer le balayage interne du tube cathodique, à l'aide d'un oscillateur dont on peut faire varier la fréquence d'une façon très progressive et que l'on peut, de plus, synchroniser à l'aide du signal examiné.

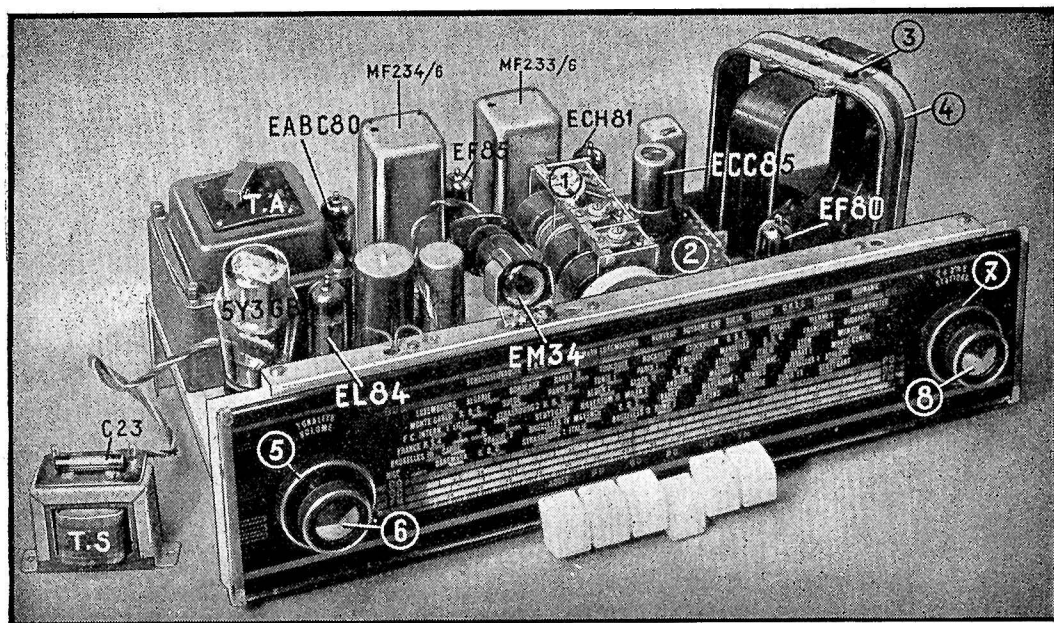
Le schéma de la figure 5 montre la structure du relaxateur (tube 6AU6-B.T.) et de l'amplificateur qui le suit (tube 6AU6-H). On comprend facilement, en regardant le schéma général et celui de la figure 4, que les différentes fréquences de balayage sont obtenues, en 4 gammes, par la commutation simultanée des condensateurs C<sub>22</sub> à C<sub>25</sub> et C<sub>18</sub> à C<sub>21</sub> par les contacteurs S<sub>8</sub> et S<sub>10</sub> (placés sur une même galette, commandée

(Voir la fin page 215)



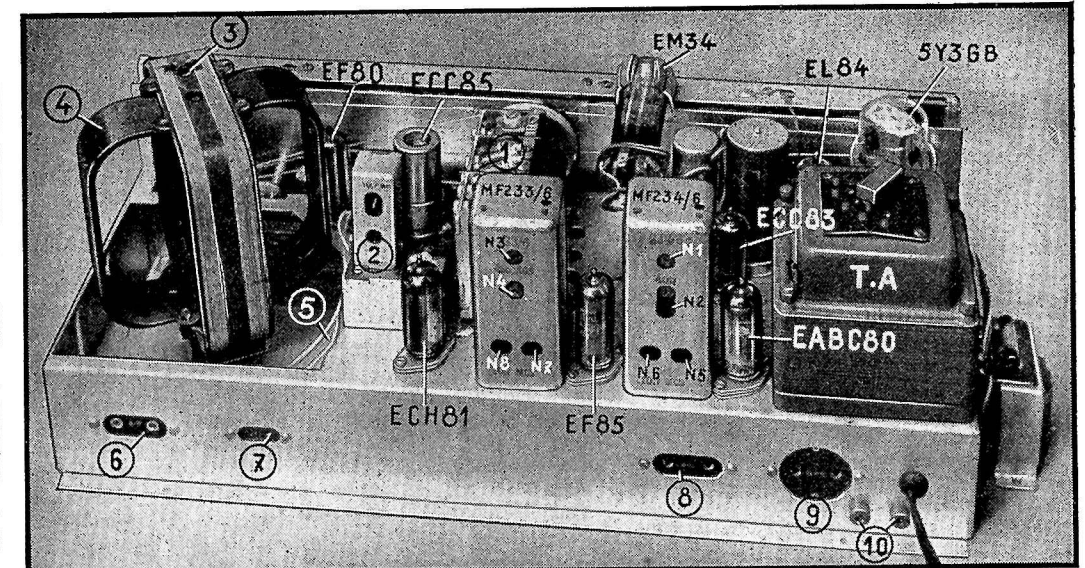






# VERSAILLES AM-FM

Réalisation **ETHERLUX**



**RÉCEPTEUR MODERNE DE REMARQUABLE MUSICALITÉ**

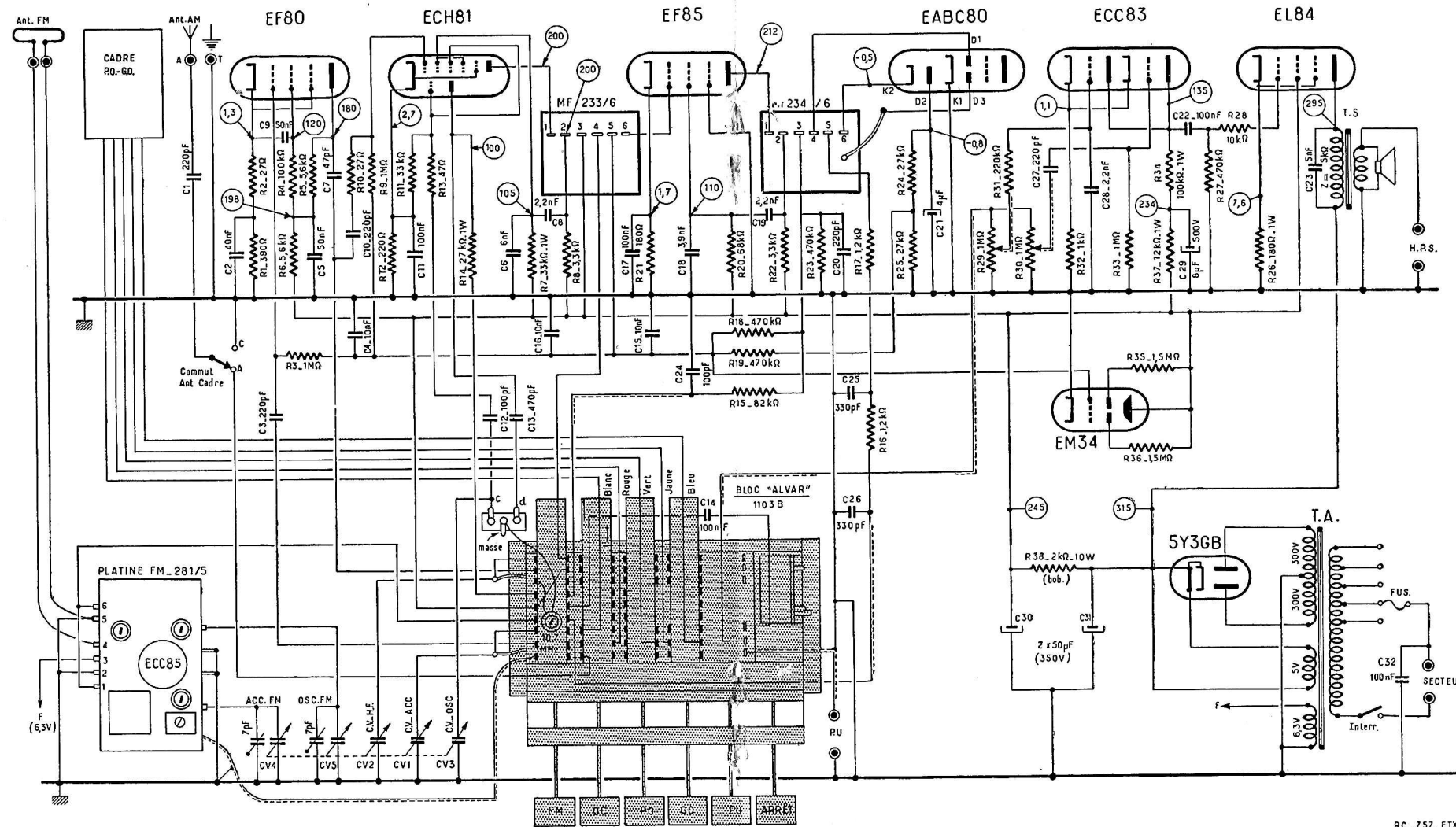
1. — Bloc de condensateurs variables comprenant les trois éléments pour AM, avec les trimmers correspondants, et les deux éléments à très faible capacité pour FM, également avec trimmers (tubulaires).
2. — Platine FM type 281/6, comprenant une ECC85 montée en amplificatrice H.F. et changeuse de fréquence, ainsi que le premier transformateur M.F. sur 10,7 MHz.
3. — Bobine d'appoint, à noyau ajustable, pour le réglage du cadre en P.O.
4. — Cadre antiparasites à air orientable, de grande efficacité.
5. — Dosage des aiguës (potentiomètre R30).
6. — Dosage des graves (potentiomètre R29).
7. — Commande d'orientation du cadre et de l'inverseur « Antenne-Cadre ».
8. — Recherche des stations.

## Caractéristiques générales

Le récepteur décrit est un remarquable « combiné » AM/FM, bien étudié et aussi bien réalisé, d'un fonctionnement particulièrement stable sur toutes les gammes et d'une sensibilité très poussée grâce à un étage d'amplification H.F. accordé. Il est prévu pour recevoir les trois gammes normales, G.O. - P.O. - O.C., et la bande FM. La commutation des gammes à recevoir se fait par un clavier à six touches, qui comporte une touche pour la commutation P.U.-Radio et une autre pour l'arrêt de l'appareil, la mise en marche se faisant en appuyant sur n'importe quelle touche autre que « Arrêt ».

Le collecteur d'ondes normal, du moins pour les gammes P.O. et G.O., est constitué par un cadre à air, antiparasites et orientable, très efficace. En O.C. il est nécessaire de prévoir une petite antenne qui peut être constituée par un fil de 1 à 4 m, sommairement isolé.

Ce n'est qu'en FM qu'une véritable antenne spéciale est nécessaire, sauf dans un rayon de quelques kilomètres autour d'un centre émetteur. Le croquis séparé ci-après



- 1 à 4. — Voir la légende de la photographie ci-contre.
5. — Câble de liaison (« twin lead », 300 Ω) de la prise (7) vers la platine (2).
6. — Douilles antenne et terre (AM).
7. — Prise pour l'antenne FM.
8. — Prise pour le branchement d'un P.U.
9. — Douilles pour le branchement d'un haut-parleur supplémentaire.
10. — Douilles permettant le branchement d'un tourne-disque.

donne toutes les indications nécessaires relatives à la réalisation d'une antenne FM pour moyenne distance. A grande distance d'un émetteur, il est nécessaire de prévoir une antenne plus compliquée, du type « Yagi » par exemple.

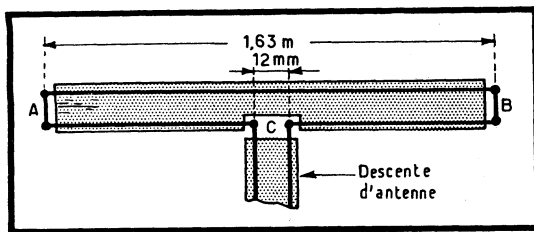
En ce qui concerne la partie B.F., elle a été prévue pour mettre en relief toute la richesse de la tonalité FM ou microsillon. L'entrée de l'amplificateur comporte un double réglage de puissance : pour les graves, pour les aiguës.

Voici maintenant, étage par étage, la mention de quelques particularités de ce récepteur.

### Amplificateur H.F. (AM)

Cet étage utilise une EF 80, avec une résistance de charge ( $R_s$ ) suffisamment faible pour que le gain de l'étage soit encore appréciable aux fréquences élevées, malgré l'action shunt de la capacité de sortie de la lampe et des capacités parasites. En effet, en dehors de son rôle d'amplificatrice H.F. pour la gamme O.C., la EF 80 assure celui d'amplificatrice M.F. « aperiódique » pour la bande FM (sur 10,7 MHz), la commutation nécessaire se faisant en appuyant la touche correspondante du bloc.

Nous remarquerons, en série dans le circuit de cathode, une résistance non shuntée de faible valeur ( $R_2$ ). Ceux qui sont habitués aux montages TV savent que cette résistance a pour but de réduire l'importance des variations de la capacité d'entrée de la lampe dues à l'action de la C.A.V.



Croquis montrant la constitution et les dimensions d'une antenne réalisée à l'aide d'un câble « twin lead ».

sistance non shuntée ( $R_{20}$ ), d'où une certaine contre-réaction en intensité. La plaque de la EL 84 est alimentée par la haute tension prélevée à l'entrée du filtre, l'écran recevant la haute tension filtrée.

## Réglage

Nous ne dirons rien sur le réglage à effectuer sur les gammes G.O., P.O. et O.C., opération qui se fera suivant les procédés classiques, en agissant sur les noyaux du bloc et sur les trois ajustables ( $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$ ) du bloc-C.V. Au préalable, les deux sections AM des transformateurs M.F. seront soigneusement accordées sur 455 kHz.

En ce qui concerne la bande FM, procéder de la façon suivante et dans l'ordre indiqué :

1. — S'assurer d'abord que l'amplificateur M.F. n'oscille pas. Pour cela, sans brancher une antenne quelconque, mesurer la tension aux bornes du condensateur électrochimique  $C_{21}$  du détecteur, qui doit être faible : de l'ordre de  $-0,5$  à  $-0,8$  V. Si cette tension négative est plus élevée, vérifier :

a. — Si la connexion de grille heptode ECH 81 (à travers  $C_{10}$ ) et celle qui va du transformateur 233/6 vers le bloc ne sont pas trop rapprochées ; les écarter au maximum ;

b. — Tous les découplages des circuits de cathode ( $C_2$ ,  $C_{11}$  et  $C_{17}$ ), du circuit de C.A.V. ( $C_4$ ,  $C_{15}$  et  $C_{16}$ ), ainsi que les condensateurs de neutrodynage ( $C_8$  et  $C_{19}$ ).

2. — Régler les sections FM des deux transformateurs M.F., après avoir connecté un voltmètre à résistance propre élevée (sensibilité 5 à 15 V) aux bornes du condensateur  $C_{21}$  et un générateur H.F. (modulé), accordé sur 10,7 MHz, à la grille de la EF 80. Les opérations de réglage se feront de la façon suivante :

a. — Régler le primaire du transformateur 234/6 au *maximum* de sortie ;

b. — Amortir le primaire du transformateur 233/6 à l'aide d'une résistance de 2 à 5 k $\Omega$  en parallèle ;

c. — Régler le secondaire du transformateur ci-dessus au *maximum* de sortie ;

d. — Transporter la résistance d'amortissement sur le secondaire et régler le primaire au *maximum* de sortie ;

e. — Régler le circuit bouchon FM (sur le bloc de bobinages) au *maximum* de sortie. Ce circuit bouchon se trouve dans la liaison entre les lampes EF 80 et ECH 81 pour la position correspondante du commutateur à touches ;

f. — Connecter un voltmètre (sensibilité 1,5 à 5 V en alternatif) aux bornes de la bobine mobile du H.P. et régler le secondaire du transformateur 234/6 de façon à avoir un *minimum* de sortie. Vérifier que de part et d'autre de ce minimum, et symétriquement, se trouvent deux maxima.

3. — Régler les circuits H.F. du bloc 281/5, après avoir connecté un voltmètre aux bornes du condensateur  $C_{21}$  comme pour les réglages M.F. On règle, au *maxi-*

## Changement de fréquence

En AM cette fonction est assurée par une ECH 81, utilisée en montage tout à fait classique. En position FM, cependant, l'oscillateur triode est mis hors circuit par coupure de l'alimentation plaque par la H.T. à travers  $R_{14}$ . L'élément heptode devient alors amplificateur M.F., à la suite de la EF 80.

## Amplification H.F. et changement de fréquence en FM

Ces deux étages sont réunis en une seule double triode, qui fait partie du bloc « Modulex » (Alvar). Ce dernier, dont le branchement est indiqué aussi bien par le schéma général que par les différentes photographies, comporte trois noyaux et un condensateur ajustables, ainsi que le premier transformateur M.F. sur 10,7 kHz.

## Amplificateur M.F. (AM)

Cet amplificateur comporte un seul étage, équipé d'une penthode EF 85 à forte pente. Cette lampe est précédée et suivie d'un transformateur M.F. du type « bi-fréquence », dont la section AM est prévue pour être utilisée avec une lampe à pente élevée.

On notera que pour les deux transformateurs, c'est-à-dire pour les deux étages M.F., à lampes ECH 81 et EF 85, on fait appel au neutrodynage dit par grille-écran, qui consiste à ramener sur cette dernière électrode un condensateur tel que  $C_8$  et  $C_{19}$ , c'est-à-dire faisant partie du circuit anodique de la lampe (les résistances  $R_8$  et  $R_{22}$  font, en effet, partie du circuit anodique des lampes correspondantes).

En définitive, on voit qu'en FM l'amplificateur M.F. comporte trois étages en cascade, d'où une sensibilité particulièrement élevée sur cette bande.

## Détection

Pour ne pas surcharger le schéma nous n'avons pas voulu faire dessiner les différents circuits des deux transformateurs M.F., 233/6 et 234/6, dont la disposition est parfaitement classique.

En particulier, la section FM du transformateur 234/6 est prévue pour l'utilisation en détecteur de rapport, associée à une double diode à cathodes séparées, constituée ici par les éléments  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $D_2$  et  $D_1$  d'une EABC 80. La B.F. résultant de cette détection est dirigée, à travers le filtre  $R_{17}$ ,  $C_{25}$ ,  $R_{16}$  et  $C_{26}$  au commutateur correspondant du bloc.

Pour la détection AM le schéma est tout à fait normal, avec la résistance de charge  $R_{23}$  shuntée par  $C_{20}$ . Le filtre  $R_{15}$ - $C_{24}$  amène la B.F. correspondante au commutateur du bloc, de façon que, suivant la touche appuyée, ce soit la B.F. (AM) ou la B.F. (FM) qui soit appliquée à l'entrée de l'amplificateur B.F., à travers  $C_{14}$ .

## C. A. V.

La façon dont est conçu le circuit correspondant est indiquée très clairement dans le schéma, où nous remarquerons que la C.A.V. agit sur trois lampes (EF 80, ECH 81 et EF 85), aussi bien en AM qu'en FM.

La grille de l'indicateur cathodique d'accord EM 34 est réunie directement à la ligne de C.A.V.

## Dosage séparé des graves et des aiguës

Le système utilisé ici est très simple et, néanmoins, d'une remarquable efficacité. La tension B.F. amenée par  $C_{14}$  après détection, ou la tension délivrée par un P.U., se trouvent appliquées à deux potentiomètres,  $R_{29}$  et  $R_{30}$ , réunis en parallèle.

Le curseur de chacun de ces potentiomètres attaque la grille d'une triode ECC 83, mais à travers une « liaison » appropriée. Pour passer les aiguës (et arrêter les graves) on a recours à un condensateur de faible valeur ( $C_{27}$ ). Par conséquent, c'est le potentiomètre  $R_{30}$  qui permet de doser les aiguës.

Du côté des graves, dont le dosage s'effectue par  $R_{29}$ , on a recours à un filtre ( $R_{31}$ - $C_{28}$ ) qui permet d'atténuer fortement les aiguës.

Les deux triodes de la ECC 83 sont polarisées à l'aide d'une résistance de cathode commune ( $R_{32}$ ) non shuntée, ce qui introduit une contre-réaction en intensité et contribue à améliorer la reproduction musicale.

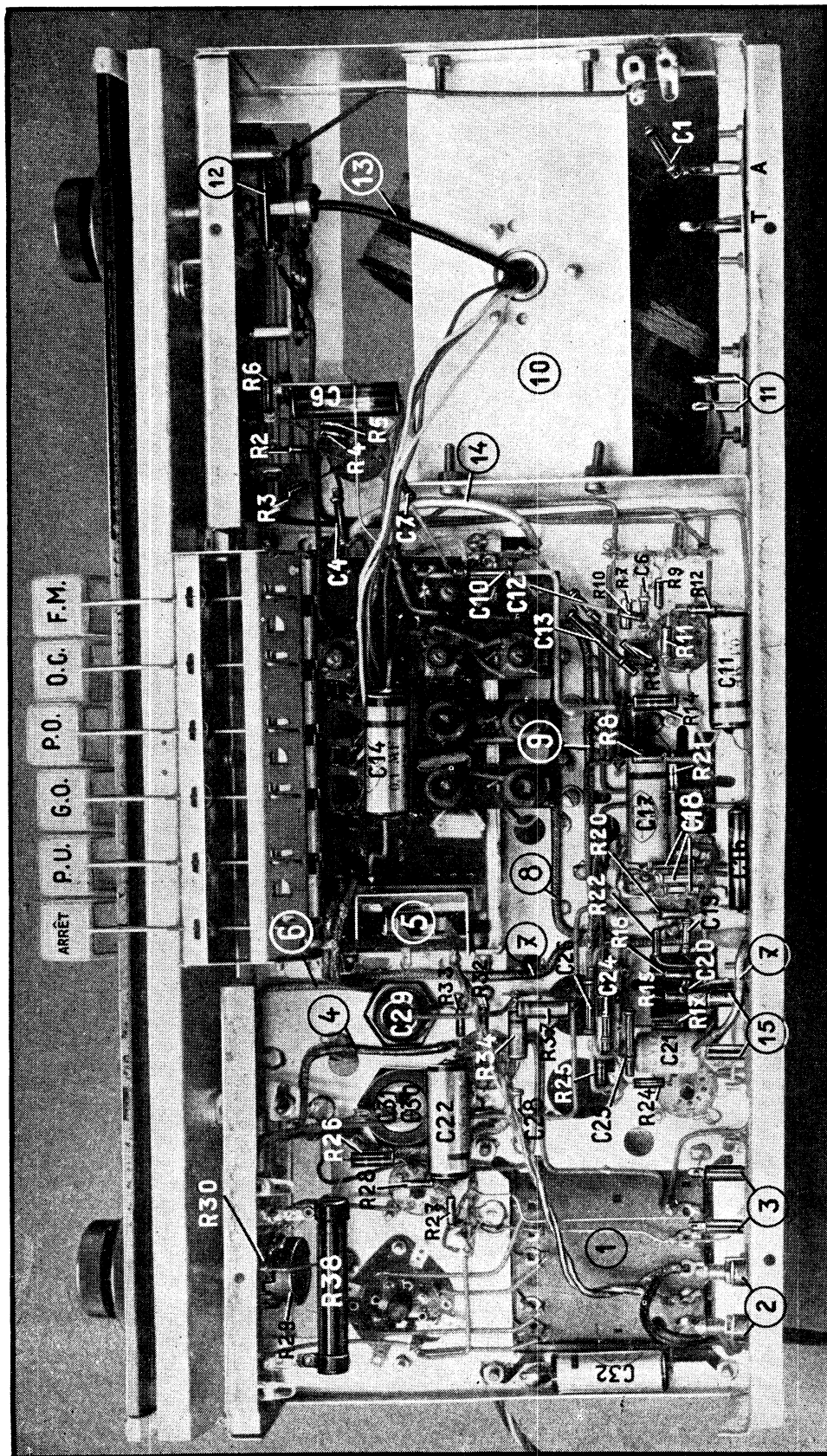
Les graves et les aiguës, dosées séparément au moment de l'admission sur les deux grilles, se trouvent de nouveau mélangées dans le circuit anodique commun des deux triodes (résistance de charge commune  $R_{34}$ ) et appliquées à la grille de la B.F. finale à travers  $C_{22}$ .

Afin d'éliminer toute trace de ronflement qui pourrait prendre naissance dans l'étage préamplificateur, le courant anodique des deux triodes ECC 83 passe par une cellule de filtrage supplémentaire ( $R_{37}$ - $C_{23}$ ).

## Etage final

Il utilise une EL 84 polarisée par une ré-





um de sortie. les trois noyaux du bloc sur 90 MHz et les deux trimmers du bloc-C.V. (T<sub>4</sub> et T<sub>5</sub>) sur 105 MHz. Si l'on ne possède pas un générateur V.H.F. pouvant être utilisé pour ces réglages, on peut procéder autrement :

a. — Placer l'aiguille du cadran sur le repère correspondant à une station que l'on peut recevoir, par exemple 96,1 MHz pour Paris ;

b. — Régler le noyau et le trimmer sur le bloc-C.V. de l'oscillateur pour recevoir cette station ;

c. — Régler les circuits d'accord et d'antenne pour avoir le maximum de sensibilité.

Il est évident que ces derniers réglages ne peuvent se faire qu'en présence d'une émission normalement reçue.

## Tensions

Toutes les tensions indiquées sur le schéma ont été relevées à l'aide d'un voltmètre électronique, en absence de tout signal, la tension du secteur étant de 115 V et le cavalier-fusible du transformateur placé sur 125 V.

Certaines de ces tensions varient d'une façon très sensible, en plus ou en moins, lors de la réception d'un émetteur puissant. C'est ainsi que pour la EF 85 la tension de cathode diminue alors jusqu'à 1,1 V environ, tandis que la tension d'écran atteint 170 à 180 V.

En position FM, la tension cathode de la ECH 81 est de l'ordre de 2 V seulement.

Enfin, la tension sur la grille triode de la ECH 81 (en AM), est en moyenne de — 10 V en P.O. et G.O. et de — 2 à — 3 V en O.C.

J.-B. CLÉMENT

1. — Transformateur d'alimentation (T.A.).
2. — Douilles permettant le branchement d'un tourne-disques.
3. — Prise pour le branchement d'un haut-parleur supplémentaire.
4. — Connexion blindée allant de C27 à la grille de l'une des triodes de la ECC83.
5. — Interrupteur double manœuvré par le bouton « Arrêt » du clavier. Un seul interrupteur est utilisé pour la coupure du secteur.
6. — Connexion blindée allant du commutateur P.U.-Radio du bloc vers le point commun des potentiomètres R29 et R30.
7. — Connexion blindée allant du commutateur P.U.-Radio du bloc vers la prise P.U.
8. — Connexion blindée allant de C26 vers le commutateur AM-FM du bloc.
9. — Connexion blindée allant de C24 vers le commutateur AM-FM du bloc.
10. — Plaquette supportant l'embase du cadre.
11. — Douilles pour le branchement de l'antenne FM.
12. — Inverseur « Antenne-Cadre » manœuvré par le bouton de commande du cadre en fin de course.
13. — Flexible de commande de rotation du cadre.
14. — Câble blindé de liaison entre la platine FM et le bloc de bobinages.
15. — Prise P.U.

# DU TUBE ÉLECTRONIQUE

## La constitution du transistor à jonctions

### Les semi-conducteurs

Le tube à vide est essentiellement un assemblage mécanique de pièces métalliques ; tandis que le transistor, par contre, est plutôt un composé chimique auquel on a soudé quelques fils de connexions. La physique de l'électron dans le vide est donc à la base du premier, tandis que celle des semi-conducteurs est à la base de l'autre. Mais, dans les deux cas, la notion la plus importante pour l'utilisateur est la caractéristique de fonctionnement ; on pourrait se passer, à la rigueur, de toute considération théorique.

Nous n'entrerons donc pas dans les détails de la physique des semi-conducteurs, mais laisserons, en revanche, une place plus importante à la technique d'utilisation. Cela nous obligera, évidemment, à citer certains phénomènes sans en donner

l'explication. Ceux de nos lecteurs qui ne se contentent pas d'une affirmation et qui cherchent à savoir « pourquoi » et « comment », pourront satisfaire leur curiosité bien légitime en lisant l'article paru dans les numéros 113 et 114 de « Radio-Constructeur », ou encore l'ouvrage « Technique et applications des transistors ».

Nous nous contenterons ici d'énoncer les principales propriétés des semi-conducteurs. Comme son nom l'indique, un semi-conducteur est quelque chose d'intermédiaire entre le conducteur et l'isolant. Mais ce n'est pas là sa propriété remarquable, car, à ce compte, une résistance de 10 k $\Omega$  serait également un semi-conducteur. Une telle résistance, au carbone par exemple, est très stable et linéaire ; vous pouvez la mesurer sous une tension de 0,1 V ou de 10 V, en y dissipant une puissance de 1 ou 100 mW, en la faisant parcourir par un courant dans un sens ou dans l'autre, à une température de  $-10^{\circ}$  ou de  $+20^{\circ}$ , etc. ; elle aura toujours une valeur très voisine de 10 k $\Omega$ .

Dans certaines conditions, on peut également mesurer une résistance de 10 k $\Omega$  entre deux électrodes d'un transistor, aux bornes d'une thermistance, etc. Mais cette valeur n'est vraie que pour ces conditions particulières de mesure, et change quand on modifie la tension appliquée, la puissance dissipée, la température ambiante, quelquefois même la polarité de la source. Un semi-conducteur est donc essentiellement une *résistance non linéaire* dont on utilise les particularités, et cela si bien qu'on arrive souvent à des caractéristiques qui sont beaucoup plus linéaires que celles d'un tube électronique.

Les lettres de nos lecteurs expriment fréquemment un certain étonnement devant le fait que Radio-Constructeur n'ait parlé, jusqu'ici, que très rarement du transistor. Cependant, les revues de vulgarisation pure ainsi que les publications d'un niveau théorique élevé abondent d'articles sur les semi-conducteurs.

Or, nos lecteurs savent que Radio-Constructeur est une revue essentiellement pratique qui publie, de préférence, des articles dont les lecteurs peuvent profiter immédiatement pour leur propre travail. Donc, si vous désirez savoir pourquoi nous avons retardé aussi longtemps la publication d'une série d'articles sur la pratique du transistor, il vous suffit de demander à un grossiste de pièces détachées, depuis combien de temps il est approvisionné d'une façon régulière en transistors, notamment en modèles H.F. et de puissance.

Les matériaux semi-conducteurs qui nous intéressent dans le cas du transistor sont le germanium et le silicium. Leurs propriétés sont très voisines, le germanium étant seulement plus sensible aux variations de température que le silicium, tandis que la métallurgie de ce dernier élément est plus compliquée. Bien que le germanium soit un élément beaucoup plus rare que le silicium, il est plus facile de fabriquer des transistors avec du germanium.

Par des procédés de préparation, on peut obtenir deux variétés différentes d'un même matériau semi-conducteur. On part toujours d'un élément qui a subi un traitement très poussé de purification. Puis on ajoute, à la matière ainsi obtenue, des impuretés en proportions très faibles. Suivant la nature de ces impuretés on obtient des semi-conducteurs du type *n*, ou du type *p*. Dans le premier cas, la conduction dans la matière est assurée par des charges élémentaires négatives (électrons), dans l'autre par des charges positives. On sait qu'une charge positive n'est rien d'autre qu'un manque d'électrons ; ce qui permet de concevoir une conduction positive comme un déplacement de « manques d'électrons », qu'on appelle plus communément des *lacunes* ou *trous*.

### La triode à jonctions

Dans les premiers transistors qu'on a fabriqués, deux pointes métalliques fines ont été appliquées sur la surface d'un cristal de germanium. Actuellement, ce transistor à pointe est complètement abandonné au profit du transistor à jonctions beaucoup plus stable et linéaire.

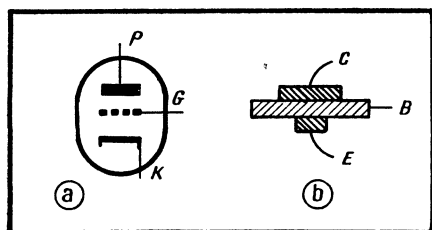


Fig. 1. — La base est l'électrode de commande du transistor ; elle se trouve intercalée entre l'émetteur et le collecteur qui correspondent donc, respectivement, à une cathode et une plaque.

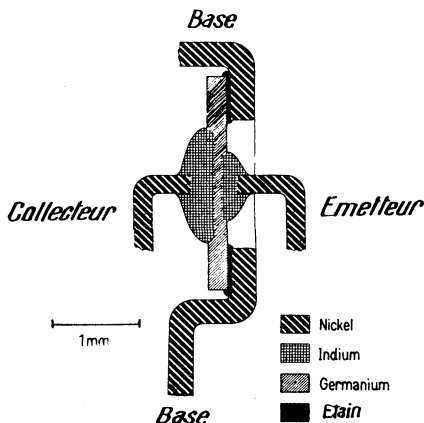
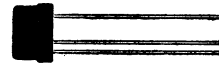


Fig. 2. — L'intérieur d'un transistor à jonctions (Telefunken).

# AU TRANSISTOR

## INTRODUCTION A LA TECHNIQUE DES TRIODES A JONCTIONS



En effet, dans le domaine des semi-conducteurs, la demande dépasse encore actuellement les possibilités de fabrication ; il reste toujours difficile de se procurer certains types. Mais il est maintenant relativement facile de trouver de quoi effectuer des expériences de base qui sont sans aucun doute le meilleur moyen pour apprendre la technique du transistor.

Dans la série d'articles qui débute dans le présent numéro, l'étude expérimentale occupe une large part. Les principes de base nécessaires pour comprendre comment fonctionne un transistor ne sont pas négligés pour autant, mais l'auteur n'a pas voulu les traiter d'une façon abstraite. Il utilise, comme niveau de départ, un élément amplificateur bien connu de nos lecteurs : le tube électronique. En précisant les notions relatives à ce dernier, il amène progressivement le lecteur vers le transistor, en insistant surtout sur les différences de fonctionnement.

Un tel transistor se compose de trois blocs de germanium (fig. 1 b) qui forment les trois électrodes : *émetteur*, *base* et *collecteur*. Très grossièrement, ces trois électrodes correspondent, dans l'ordre, à la cathode, la grille et la plaque d'une triode (fig. 1 a). Dans un tube, la quantité d'électrons passant de la cathode à la plaque est contrôlée par la grille. Dans un transistor, le courant va de l'émetteur vers le collecteur, et la base, intercalée entre ces deux électrodes, en commande l'intensité. Nous verrons, en la suite qu'une telle comparaison n'est valable que pour faciliter l'explication du principe de fonctionnement ; elle est inexacte à plusieurs points de vue.

Dans un transistor, l'émetteur et le collecteur sont réalisés en une même variété de semi-conducteur (le plus souvent la variété *p*) ; on utilise l'autre variété (*n*) pour la base. En fait, on ne superpose pas trois blocs distincts de germanium, mais un transistor est fabriqué à partir d'un seul bloc de semi-conducteur qu'on traite de façon à obtenir trois couches présentant les propriétés désirées.

### Technologie du transistor

Il existe un grand nombre de procédés de fabrication de transistors, et nous n'en retiendrons qu'un seul comme exemple ; illustré par le dessin de la figure 2. Le bloc de germanium qu'on utilise pour un transistor de moyenne puissance possède les dimensions  $2,7 \times 2,7 \times 0,2$  mm. On le pose dans une petite coupelle en tôle de nickel et on l'y soude à l'étain.

Le bloc de germanium utilisé est de la

variété *n*. L'étain étant neutre par rapport au germanium, la soudure ne modifie pas les propriétés de ce dernier. Il en est autrement en cas d'une soudure à l'indium qu'on utilise pour fixer les connexions du

collecteur et de l'émetteur. Lors de l'échauffement nécessaire pour la soudure, des traces d'indium pénètrent dans le germanium, et constituent une impureté qui transforme le semi-conducteur de variété *n* en variété *p*. La pénétration des impuretés dans le cristal dépend de la durée et de la température de soudure. On règle très soigneusement ces deux paramètres afin d'aboutir à une épaisseur de base de l'ordre de 0,05 mm.

### Symboles utilisés dans les schémas

A l'époque où seuls les transistors à points étaient connus, on a imaginé le symbole de la figure 3 a qui convient très bien à ce type de semi-conducteur. Il montre, en effet, les deux pointes métalliques appliquées sur le cristal. Plus tard, on a conservé ce même symbole pour le transistor à jonctions. Nous utiliserons ici une variante de ce symbole (fig. 3 b) qui, par les surfaces en regard, montre bien la présence de jonctions.

On trouve également, dans la littérature technique, les symboles reproduits dans les figures 3 c et 3 d, dont le pre-

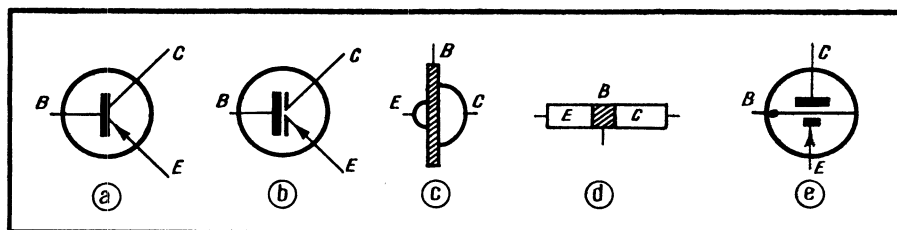


Fig. 3. — Divers symboles représentant un transistor.

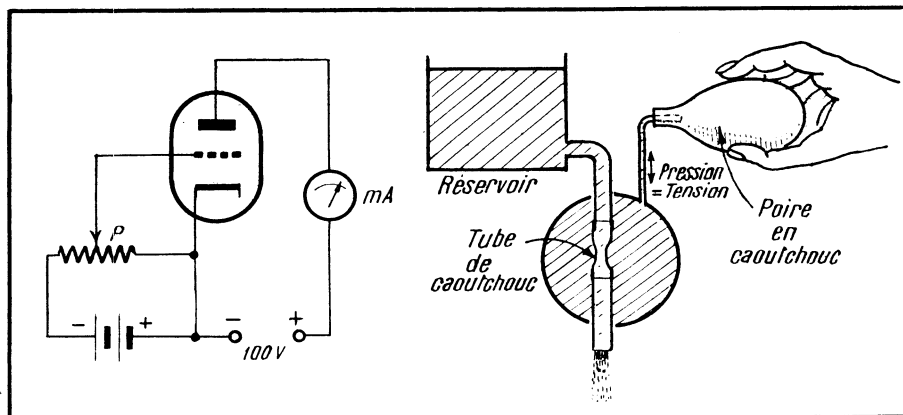


Fig. 4. — Le courant électronique traversant un tube est commandé par la tension appliquée sur la grille. On peut comparer ce mode de commande à celui illustré par le dessin de droite, où une pression de liquide remplace la tension électrique.

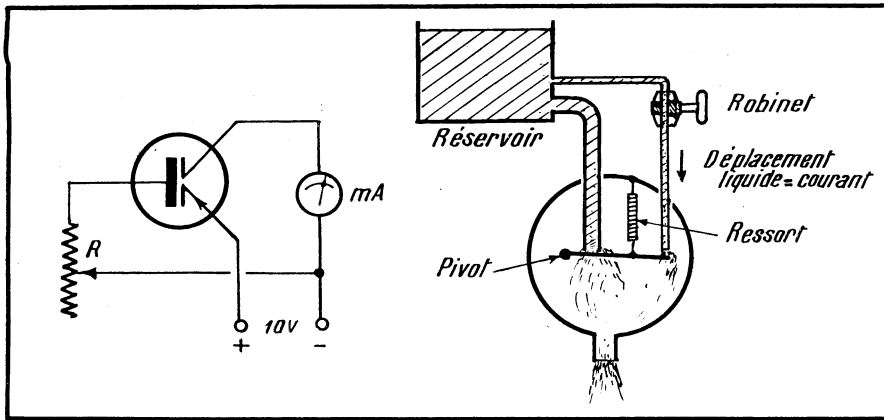


Fig. 5. — Pour commander un transistor, il faut, à la fois, une tension et un courant. Par analogie, il faut, dans le circuit de commande du dispositif hydraulique à droite, à la fois une pression et un débit de liquide.

mier représente assez bien la constitution du transistor fabriqué suivant le procédé illustré par la figure 2. Un symbole qui nous semble particulièrement heureux est celui de la figure 3 e, où l'on voit effectivement que la base constitue une couche mince intercalée entre l'émetteur et le collecteur. Ce symbole rappelle également celui du tube électronique, et on voit que la base est capable de réguler le courant passant de l'émetteur vers le collecteur. De plus, le cercle épais entourant le dessin montre immédiatement, à la lecture d'un schéma, la présence d'un élément actif qui, comme le tube électronique, introduit une amplification.

Dans les symboles des figures 3 a et 3 b, on distingue l'émetteur du collecteur par une flèche. Comme nous le verrons plus loin, le sens de cette flèche renseigne sur la polarité des sources d'alimentation.

## Le fonctionnement du transistor

### Une analogie hydraulique

Nous avons déjà indiqué que la base du transistor joue un rôle analogue à celui de la grille de commande d'un tube, c'est-à-dire qu'elle permet de faire varier le courant qui traverse le transistor. Toutefois, le mode de commande est entièrement différent dans les deux cas ; et nous allons préciser ces différences par les ana-

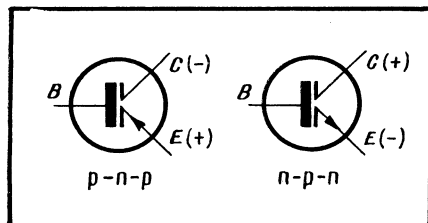


Fig. 6. — Le sens de la flèche désignant l'émetteur renseigne sur la polarité des sources d'alimentation.

logies représentées dans les figures 4 et 5.

Avec le dessin de la figure 4, nous voulons rappeler la façon dont agit une grille dans un tube électronique. La source d'alimentation est représentée ici par un réservoir rempli d'eau, le liquide qui s'écoule dans le tuyau vertical correspondant au courant anodique. A partir d'un certain endroit, ce tuyau est prolongé par un autre tuyau très souple, en caoutchouc. A cet endroit, un ballon, également rempli d'eau, entoure le tube. Grâce à une poire en caoutchouc, on peut faire varier la pression du liquide dans ce ballon. Il est évident que le petit tuyau de caoutchouc sera d'autant plus comprimé que la pression est plus forte et que le débit de liquide dans le tuyau est fonction de cette pression.

Il convient de noter que le circuit de commande (poire et ballon) n'a pas besoin d'alimentation, car il est entièrement fermé. On a donc bien une analogie avec le cas d'un tube électronique où la commande du courant anodique se fait par une variation de la tension grille (une tension équivaut à une pression), et où il n'y a pas de consommation de puissance dans le circuit de commande, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de courant de grille.

On remarque, de plus, qu'en l'absence de polarisation (pas de pression sur la poire) le débit d'eau est maximum. Cela est encore valable pour le tube électronique qui débite un certain courant lorsque la tension sur la grille est nulle, et où, pour diminuer ce débit, il faut rendre de plus en plus négative la polarisation de grille (augmenter la pression).

### L'analogie transposée au transistor

Si on veut expliquer, d'une manière analogue, le fonctionnement d'un transistor, on arrive au principe illustré par la figure 5. On retrouve ici un réservoir, qui représente la source d'alimentation, ainsi qu'un tuyau vertical qui correspond au circuit d'utilisation.

La commande s'effectue, cette fois-ci, à l'aide d'une sorte de soupape qui ferme

l'orifice du tuyau grâce à un ressort qui la maintient. Tant que le robinet du circuit de commande est fermé, la soupape reste fermée. Cela signifie qu'aucun courant ne passe dans un transistor tant qu'il n'y a pas de courant dans le circuit de base. Donc, contrairement à un tube qui est conducteur à polarisation nulle, un transistor reste bloqué quand on relie sa base à l'émetteur.

Si on ouvre maintenant le robinet, il est évident que l'eau jaillissant du petit tube va exercer une pression sur le volet de la soupape qui va s'ouvrir plus ou moins et donner passage au courant principal. En fait, il n'y a pas seulement une pression, mais également un déplacement d'eau dans le circuit de commande. Pour commander un transistor, il faut donc à la fois une tension et un courant ; en d'autres termes, il faut une puissance. C'est là une différence essentielle par rapport à un tube électronique, qui lui, n'a besoin que d'une tension de commande. Les exemples et expériences que nous décrirons plus loin mettront en évidence l'importance de cette différence.

### Transistors n-p-n et p-n-p

Le courant qui traverse un tube électronique est un courant d'électrons qui passe dans le vide. Un tel courant ne peut avoir qu'un seul sens : les électrons (négatifs) sortent de la cathode et sont attirés par la plaque (positive). Dans une masse compacte, comme celle d'un semi-conducteur, il n'y a a priori, aucune raison pour que le courant passe dans un sens plutôt que dans l'autre. En fait, nous avons vu qu'on doit soumettre le germanium à une préparation assez particulière pour obtenir les variétés à conduction préférentielle  $p$  et  $n$ .

Le sens du courant dans un transistor dépend de l'ordre dans lequel on assemble les variétés  $n$  et  $p$ . On peut donc constituer des transistors  $n-p-n$  ou  $p-n-p$ . Dans le premier cas, on applique la tension d'alimentation avec le pôle négatif sur l'émetteur et le pôle positif sur le collecteur (normalement à travers une résistance de charge). Les polarités sont donc analogues à celles qu'on utilise avec un tube électronique. La polarité est inversée dans le cas d'un transistor  $p-n-p$ , qui se comporte alors comme une triode à vide qui fonctionnerait avec une tension négative sur la plaque et positive sur la cathode. Ce sont des transistors  $p-n-p$  qu'on rencontre le plus fréquemment en pratique.

Dans les schémas, on distingue les deux types de transistors par le sens de la flèche désignant l'émetteur (fig. 6).

H. SCHREIBER.

Prochain article :

Les caractéristiques d'un transistor



## Hauteur et largeur de l'image insuffisantes

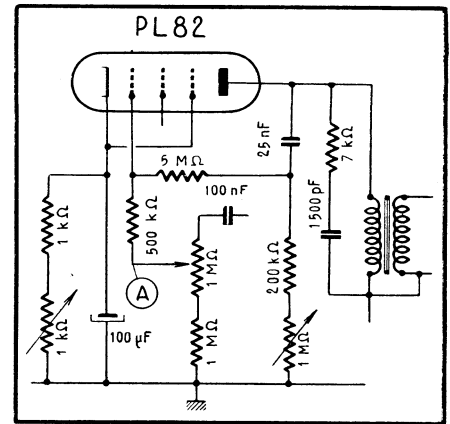
Dans un téléviseur à tube de 43 cm l'image présentait une largeur nettement insuffisante, de sorte que l'on apercevait une « marge » de 2 cm environ à gauche et à droite. Quant à la hauteur, elle se trouvait réduite à quelque 5 cm.

La mesure des différentes tensions montre que la haute tension générale n'est que de 175 V (au lieu de 200-210 V) et que la tension récupérée est à peine de 300 V, au lieu de 500 V.

Du côté de la base de temps lignes tout semble en ordre, du moins jusqu'à la grille de la PL 81. On soupçonne alors l'étage final images (schéma ci-contre), alimenté

en haute tension récupérée. La polarisation de la PL 82 (tension cathode) est trop élevée : 30 V au lieu de 19 V à peu près. Il n'y a aucune tension positive sur la grille et la forme de la dent de scie est correcte en A.

Cependant, cette dent de scie a une amplitude exagérée sur la grille de la lampe, ce qui prouve que la contre-réaction n'agit pas ou agit trop faiblement. Après un certain nombre de tâtonnements on s'aperçoit que la cause de la panne est le court-circuit dans le condensateur de 1,5 nF, en parallèle sur le primaire du transformateur de sortie (en série avec une résistance de 7 kΩ).



Etage final images du téléviseur en panne.

## OSCILLOSCOPE

### TYPE 673 (Centrad)

(Fin de la page 207)

en même temps que  $S_6$  et  $S_7$ ). La répartition des 4 gammes de balayage est la suivante :

- $C_{04} - C_{27} \dots \dots 20 \text{ à } 200 \text{ Hz ;}$
- $C_{19} - C_{27} \dots \dots 100 \text{ à } 1000 \text{ Hz ;}$
- $C_{20} - C_{27} \dots \dots 500 \text{ à } 5000 \text{ Hz ;}$
- $C_{21} - C_{27} \dots \dots 2500 \text{ à } 25000 \text{ Hz.}$

Dans les limites de chaque gamme la variation de fréquence s'opère à l'aide du potentiomètre  $R_{25}$ . Quant à la synchronisation, elle peut se faire de deux façons différentes : soit à partir du signal « vertical » à travers  $R_{14}$  et  $C_{11}$ , le dosage s'effectuant par le potentiomètre  $R_{31}$  ; soit à partir d'une source extérieure, par la douille marquée « Synchro ext. » et à travers  $C_{26}$ . L'interrupteur  $I_2$ , combiné avec le potentiomètre  $R_{31}$  se trouve ouvert lorsque ce potentiomètre est dans sa position extrême gauche, ce qui coupe le circuit de synchronisation intérieure.

Lorsque le bouton 9 se trouve sur une position autre que celle correspondant à l'une des gammes de balayage ci-dessus, le relaxateur est arrêté par la mise à la masse soit de sa grille  $G_1$ , soit de sa grille  $G_2$  à l'aide de la section  $S_6$  du contacteur. En même temps, par les galettes  $S_6$  et  $S_7$ , l'entrée H (amplificateur horizontal) se trouve en liaison soit avec la grille de la 6AU6 (H), sur les positions « + dB » du bouton 9, soit directement avec les plaques de déviation horizontale du tube, sur les positions « 0 dB » ou « - dB ».

Que ce soit sur les positions « + dB » ou « - dB » du bouton 9, on fait appel à un atténuateur à plots, constitué simplement par un diviseur de tension à résistances ( $R_{18}$  à  $R_{22}$ ), sans aucune compensation, puisque la question de la bande passante n'intervient pas ici.

### Alimentation

Le tube cathodique DG7-6 exigeant une haute tension de l'ordre de 700-800 V, on y parvient en ajoutant à la haute tension normale destinée aux amplificateurs (360 V environ) une tension négative par rapport à la masse du même ordre. L'avantage de ce système est, en particulier, qu'aucune tension de l'appareil ne dépasse 390-400 V en valeur absolue par rapport à la masse, ce qui constitue une sécurité lors d'un dépannage ou d'une retouche quelconque sur un châssis en fonctionnement.

### Mesures

Les principales tensions que l'on doit trouver normalement sur un appareil en fonctionnement sont indiquées sur le schéma général, en chiffres si elles sont à peu près indépendantes de la position des différents contacteurs ou boutons, ou en lettres si elles varient en fonction de cette dernière. Toutes ces tensions ont été mesurées la tension du secteur étant de 105 V et le cava-

lier fusible du transformateur placé sur 110 V.

En ce qui concerne les tensions indiquées par des lettres, voici quelques explications à leur sujet :

A et B. — Tension variable suivant la position du curseur de  $R_{30}$  : — 320 V pour le maximum de lumière ; — 395 V pour le minimum ;

C. — Tension variant de — 160 V à — 220 V ;

D. — Lorsque les boutons 6 et 7 sont sur 0 dB et sur 0 respectivement, cette tension est de + 275 V. Elle diminue un peu (jusqu'à 250 V environ) lorsque le réglage de lumière est au maximum et varie aussi un peu suivant le réglage des boutons 5 et 7 ;

E. — Tension négative, de — 8 à — 10 V, sur les quatre positions du bouton 9 correspondant aux fréquences de la base de temps ; tension très légèrement positive (0,5 V) ou nulle sur les autres positions ;

F. — Environ + 175 V sur les quatre positions « Base de temps » du bouton 9 ; + 55 à + 65 V sur toutes les autres positions ;

G. — Environ + 90 V sur les quatre positions « Base de temps » du bouton 9 ; environ + 2,6 V sur les positions — 12 dB, — 6 dB, + 12 dB et + 18 dB ; environ 32 V sur toutes les autres positions ;

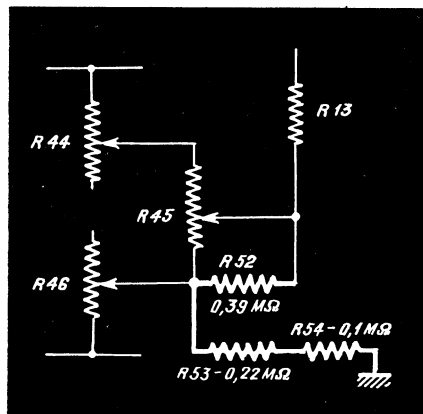
H. — A peu près + 265 V sur les positions « + dB », de 6 à 36 ; environ + 77 V sur + 40 dB ; très légère tension négative (— 0,6 V) sur toutes les autres positions ;

I. — Environ + 140 V sur les positions « + dB », de 6 à 36 ; un peu plus (160 V) sur la position + 40 dB ;

J. — Tension de 3 à 3,45 V sur toutes les positions « + dB » ; tension de 0,45 V environ sur toutes les autres positions.

Il nous restera à voir, la prochaine fois, quelques cas d'utilisation pratique de cet oscilloscope.

W. SOROKINE.



Modification au système de cadrage vertical.

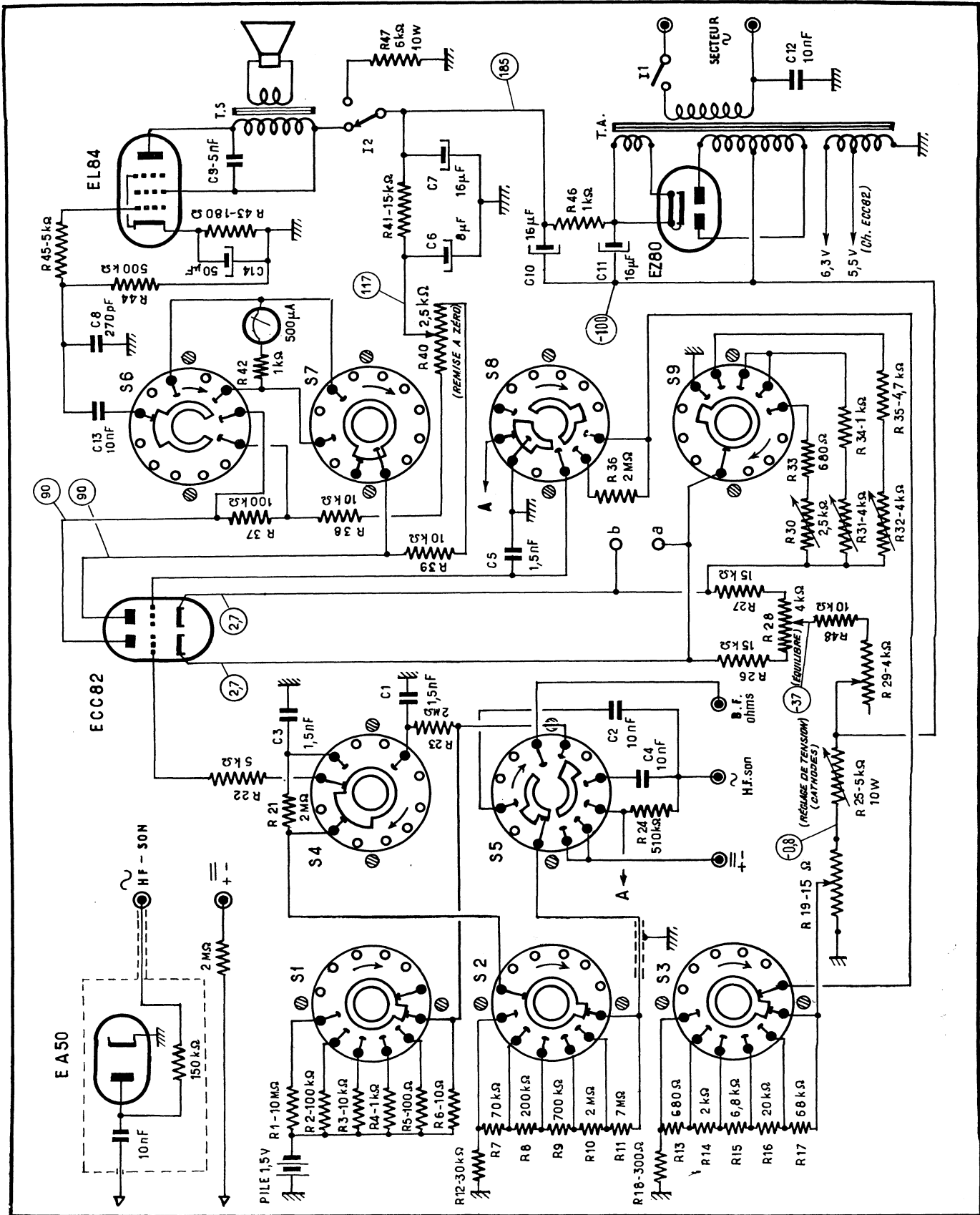


Schéma général du contrôleur universel électronique-signal tracer.

# SIGNAL TRACER

## Retour en arrière

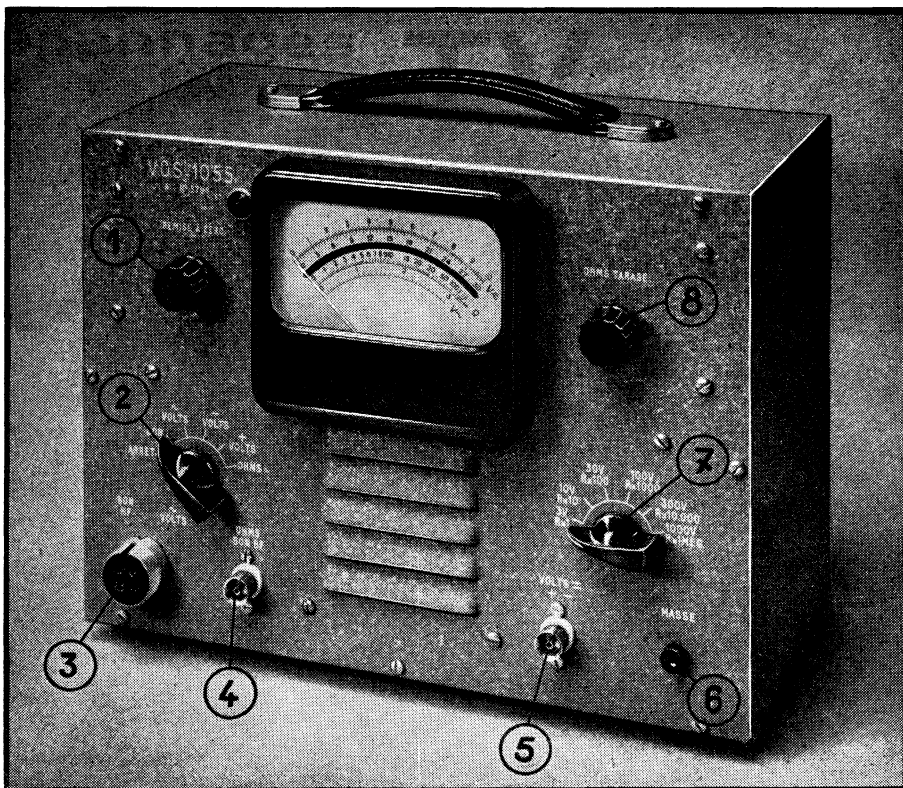
Dans le n° 118 de « Radio-Constructeur » (mai 1956), nous avons brièvement décrit un contrôleur électronique universel, appareil réunissant un voltmètre-ohmmètre électronique et un signal-tracer de grande sensibilité, et avons surtout insisté sur son utilisation pour le dépannage des récepteurs de radio. Mais il ne faut pas oublier qu'un tel appareil peut rendre de très grands services pour le dépannage des téléviseurs, car la modulation vidéo, détectée par le probe du signal-tracer, devient audible dans le H.P., ce qui permet d'examiner la chaîne vision étage par étage, sans parler de la partie son, dont le dépannage ne diffère en rien de celui d'un récepteur de radio classique.

Ajoutons à cela que certaines tensions d'un téléviseur, dont la connaissance est très importante (dans les bases de temps, en particulier), ne peuvent être mesurées qu'à l'aide d'un voltmètre électronique, et que l'ohmmètre-mégohmmètre combiné avec ce dernier nous sera très utile pour détecter certains défauts d'isolement, causes de pannes difficilement localisables.

Comme, depuis mai 1956, l'appareil décrit a subi un certain nombre de modifications, nous croyons utile d'en redonner le schéma général complet et, de plus, de publier les photographies montrant la disposition des différents éléments sur le châssis et à l'intérieur de ce dernier.

## Un nouveau coup d'œil sur le schéma

Le bouton 7 commande le commutateur de sensibilités, c'est-à-dire les galettes  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$ , représentées sur le schéma général dans la position « 3 V » — «  $R \times 1$  ». Les résistances  $R_1$  à  $R_6$  constituent les étalons des sensibilités correspondantes de l'ohmmètre-mégohmmètre ; elles sont toutes



## Aspect extérieur et commandes

1. — Bouton de remise à zéro lors du fonctionnement en voltmètre électronique.
2. — Commutateur de fonctions assurant également l'arrêt de l'appareil dans la position extrême gauche.
3. — Prise pour le bouchon de branchement du probe lors des mesures ou vérifications en alternatif, B.F. et H.F.
4. — Prise coaxiale pour le branchement de la pointe de touche lors de la mesure

des résistances ou le « signal-tracing » en B.F.

5. — Prise coaxiale pour le branchement de la pointe de touche lors de la mesure des tensions continues.
6. — Douille « Masse ».
7. — Commutateur de sensibilités pour le voltmètre électronique et l'ohmmètre mégohmmètre.
8. — Bouton de tarage de l'ohmmètre.

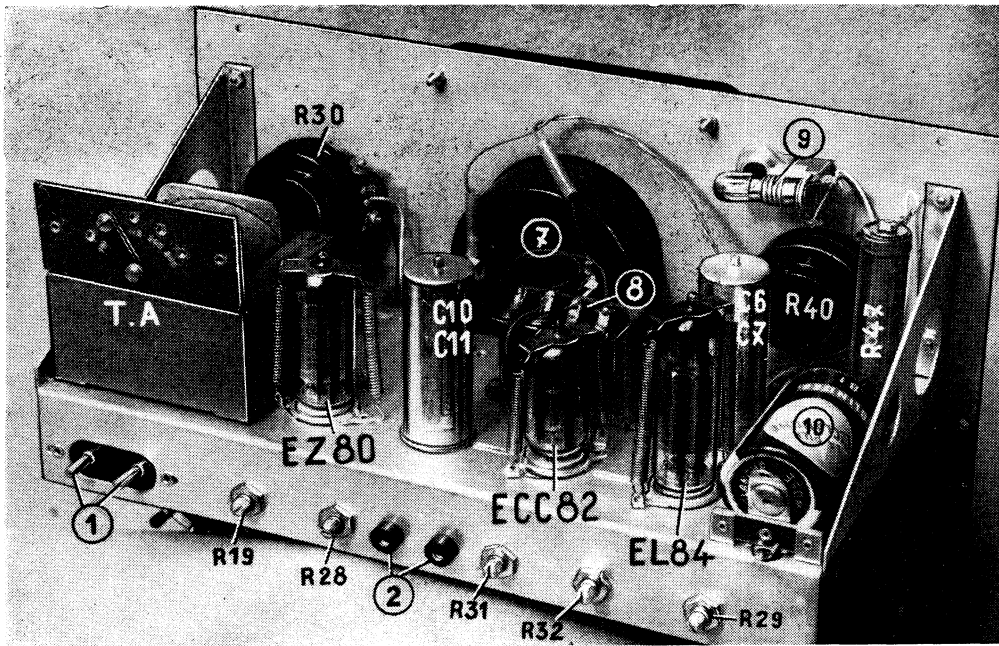
à tolérance de  $\pm 1\%$ . On sait que la résistance-étalon d'une sensibilité correspond à la valeur de la résistance lue au milieu de l'échelle et qu'une lecture suffisamment précise est encore possible pour des valeurs 20 fois plus petites ou 20 fois plus grandes.

En d'autres termes, sur la première sensibilité, correspondant à  $R_6 = 10 \Omega$ , nous pouvons mesurer des résistances à partir de  $0,5 \Omega$  et apprécier à partir de  $0,1 \Omega$ . De même, pour la dernière sensibilité ( $R_1 = 10 M\Omega$ ), nous pouvons facilement mesurer jusqu'à  $200 M\Omega$  environ et apprécier jusqu'à  $1000 M\Omega$ .

Les résistances  $R_7$  à  $R_{12}$ , commutées par  $S_2$  constituent le diviseur de tension d'entrée du voltmètre électronique et nous permettent d'obtenir les sensibilités de 3, 10, 100, 300 et 1000 V. Ces résistances sont également toutes à tolérance de  $\pm 1\%$ . Il est à remarquer que lorsque l'appareil est commuté en signal-tracer, son schéma devient celui de la figure 2 et le diviseur de tension  $R_7$  à  $R_{12}$  forme alors

l'atténuateur d'entrée donnant un affaiblissement de à peu près 10 dB par position.

La section  $S_3$  du contacteur 7 commute les résistances  $R_{13}$  à  $R_{18}$  (on ne les voit presque pas sur la photographie, car elles sont placées au-dessous des résistances  $R_7$  à  $R_{12}$ ), qui ne servent que pour la mesure des tensions alternatives. En effet, ces résistances constituent un diviseur de tension pour la polarisation de  $-0,75$  V, obtenue par  $R_{19}$  et qui se trouve appliquée à la grille de la triode « passive » de la ECC 82 sur la position « Volts alternatifs » seulement du commutateur 2, à travers  $R_{20}$ . Cette faible polarisation, variable suivant la sensibilité utilisée, est nécessaire pour compenser celle qui résulte du courant résiduel de la diode et qui se trouve appliquée à la grille de la triode « active ». Si cette compensation n'existait pas, il y aurait une très importante dérive du zéro sur la position « Volts alternatifs ».



On voit ci-contre, à droite  
et à gauche :

1. — Broches pour le branchement du cordon secteur.
2. — Douilles a et b (voir le schéma) pour la remise en symétrie du voltmètre électronique.
3. — Prise pour le bouchon de branchement de la probe lors des mesures ou vérifications en alternatif, B.F. et H.F.
4. — Prise coaxiale pour le branchement de la pointe de touche lors de la mesure des résistances ou le « signal-tracing » en B.F.
5. — Prise coaxiale pour le branchement de la pointe de touche lors de la mesure des tensions continues.
6. — Douille « Masse ».
7. — Microampèremètre de 500  $\mu$ A de déviation maximum.
8. — Transformateur de sortie du H.P.
9. — Ampoule 6,3 V au voyant lumineux.
10. — Pile 1,5 V de l'ohmmètre.
11. — Haut-parleur à aimant permanent de 12 cm de diamètre.
12. — Relais isolés stéatite du type professionnel.

Le commutateur de fonctions 2 commande les sections  $S_1$  à  $S_6$ , ainsi que les interrupteurs  $I_1$  et  $I_2$ . Sur le schéma général, toutes ces sections sont représentées dans la position « Arrêt », tandis que les différentes positions se succédant dans le sens des flèches sont :

1. — Arrêt.
2. — Son (fonctionnement en signal-tracer).
3. — Volts alt.
4. — Volts cont. « - ».
5. — Volts cont. « + ».
6. — Ohms.

Nous allons examiner séparément les particularités de ces différentes positions.

### Fonctionnement en signal-tracer

La prise « B.F.-Ohms » (4) se trouve en liaison, à travers  $C_2$ , avec la prise « H.F.-Son » (3) et de là, à travers  $C_1$ , avec le diviseur de tension  $R_7$ - $R_{23}$ , tandis que l'extrémité A de  $R_{24}$  est mise à la masse par la section  $S_5$ .

Le distributeur de la section  $S_2$  se trouve en liaison avec la grille de la triode « active » de la ECC 82 à travers  $R_{22}$ , tandis que la résistance  $R_{21}$  et le condensateur  $C_3$  restent momentanément inutilisés.

La section  $S_6$  met en liaison la plaque de la triode « active » avec la grille de la EL 84, à travers  $C_{13}$ , tandis que la section  $S_8$  court-circuite  $R_{26}$ .

Enfin, la section  $S_9$  met à la masse la cathode de la triode « active ».

En même temps, l'inverseur  $I_2$  se met dans une position telle que la lampe EL 84 se trouve alimentée en haute tension.

### Mesure des tensions alternatives

Toutes les sections, de  $S_1$  à  $S_9$ , tournent d'un cran par rapport à la position précédente, et il en résulte ceci :

Par la section  $S_5$ , l'entrée « H.F.-Son » se met en liaison avec le diviseur de tension  $R_7$ - $R_{23}$ , à travers  $R_{24}$  ;

Le distributeur de  $S_2$  attaque la grille de la triode « active » par  $R_{21}$ - $C_3$  ;

La section  $S_6$  met en liaison la plaque de la triode « active » avec l'un des pôles du microampèremètre — et, en même temps, court-circuite  $R_{27}$  ;

La section  $S_7$  connecte la plaque de la triode « passive » à l'autre pôle du microampèremètre ;

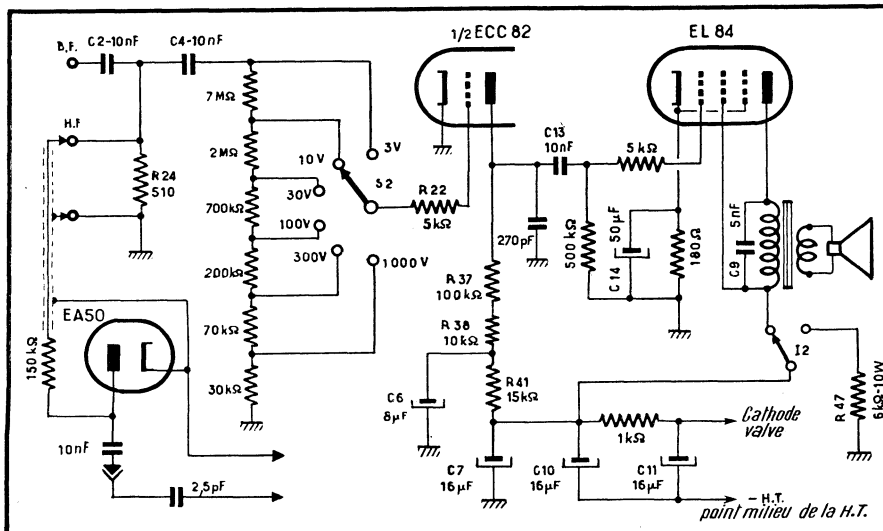
La section  $S_8$  remet en circuit la résistance  $R_{26}$  ;

La section  $S_9$  place le circuit de tarage  $R_{28}$ - $R_{25}$  entre les deux cathodes de la ECC 82 ;

L'inverseur  $I_2$  passe sur la position telle que l'alimentation de la EL 84 en H.T. se trouve coupée et le circuit H.T. commuté sur  $R_{47}$ , afin que la consommation reste la même et la H.T. redressée ne varie pas.

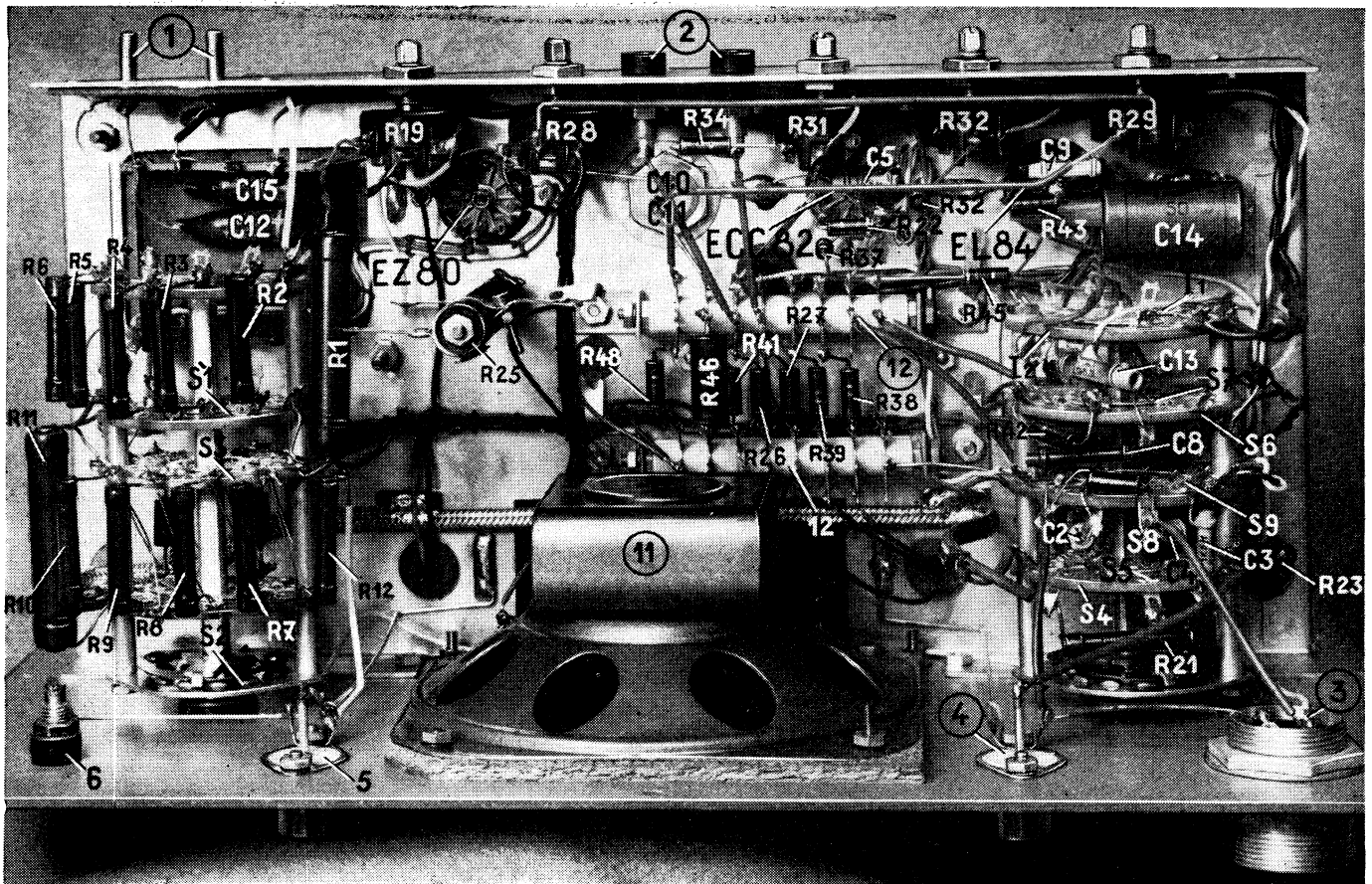
### Mesure des tensions continues

C'est la prise « Volts cont. » (5) qui se trouve en liaison, par la section  $S_3$ , avec le diviseur de tension  $R_7$ - $R_{23}$ ,



Ce que devient le schéma lorsque l'appareil est commuté en signal tracer.





et ce pour deux positions successives du contacteur 2.

Pour la section  $S_4$ , rien ne change par rapport à la commutation réalisée pour les tensions alternatives, et il en est de même pour les sections  $S_6$  et  $S_7$  pour la première des deux positions « Volts cont. ». Pour la seconde position se produit, à l'aide des deux sections ci-dessus, l'inversion des pôles du microampèremètre, ce qui permet de mesurer une tension positive ou négative sans inverser les fils de branchement ou les pointes de touche, par simple manœuvre du contacteur 2.

La section  $S_8$  met à la masse, sur deux positions, la grille de la triode « passive » de la ECC 82, tandis que le circuit de tarage devient  $R_{30}$ - $R_{33}$  par  $S_8$ .

La position de  $I_2$  est comme pour la mesure des tensions alternatives.

### Mesure des résistances

Par  $S_5$ , la prise « B.F.-Ohms » (4) est mise en liaison avec  $R_{20}$  et  $S_1$ , tandis que par  $S_4$  la grille de la triode « active » se trouve connectée à cet ensemble.

La commutation due aux sections  $S_4$ ,  $S_7$  et  $S_8$  ne change pas par rapport à la position précédente.

Le circuit de tarage devient  $R_{30}$ - $R_{33}$  par l'intermédiaire de  $S_8$ .

### Vérifications et mise au point

#### 1. — Vérification du zéro en voltmètre

a) Mettre le bouton 2 sur la position « Son ». L'aiguille du microampèremètre doit se trouver exactement sur le zéro. Si tel n'est pas le cas, l'y remettre à l'aide de la vis se trouvant sur le microampèremètre.

b) Passer sur la position « Volts + » et mettre le bouton 7 sur la sensibilité « 3 V ». S'assurer que l'aiguille est toujours sur le zéro. Sinon, retoucher le bouton 1 ( $R_{40}$ ), puis passer sur la position « Volts — » du bouton 2 : l'aiguille ne doit pas bouger.

c) Passer sur la position « Volts altern. » et, si l'on constate une dérive du zéro, retoucher le potentiomètre ajustable  $R_{10}$ .

Après toutes ces retouches, le zéro doit rester stable pour toutes les positions des boutons 2 et 7 (en voltmètre).

#### 2. — Vérification du zéro en ohmmètre

Mettre le bouton 2 sur « Ohms » et court-circuiter les cordons branchés

à la prise « Ohms » et à la douille « Masse ». Retoucher éventuellement le bouton de remise à zéro (1).

Supprimer le court-circuit des cordons ci-dessus et retoucher le bouton « Tarage ohms » (8), c'est-à-dire  $R_{30}$ , de façon à amener l'aiguille exactement sur le trait marqué «  $\infty$  » à l'extrémité de l'échelle.

Ces deux opérations doivent se faire sur la position « RX 1 » du bouton 7, et elles restent valables pour toutes les autres sensibilités.

#### 3. — Nouvel étalonnage

Cette opération peut être rendue nécessaire à la suite des modifications de caractéristiques de la ECC 82, après quelques mois de service généralement, ou à la suite du remplacement de cette lampe. Procéder alors de la façon suivante :

##### a) Vérifier l'équilibre du pont.

Pour cela, commencer par court-circuiter les douilles a et b (2) situées à l'arrière du châssis, puis refaire le zéro avec le bouton 1. Enlever ensuite le court-circuit des douilles 2 et refaire la remise à zéro à l'aide

(Voir la fin page 222)

# INTRODUCTION

## A LA

# TECHNIQUE DES U.H.F.

### Tube à onde progressive

Jusqu'à présent, le problème de l'amplification des oscillations dans la gamme des ondes centimétriques n'a pas encore reçu de solution vraiment satisfaisante.

Utilisés en tant qu'amplificateurs, les klystrons à double cavité présentent les défauts suivants :

1. — Ils fournissent une **faible amplification** et ont un **rendement insuffisant**. Cela s'explique si l'on pense que sur une petite partie de leur trajet (dans l'espace séparant les grilles du résonateur de sortie) les électrons restituent seulement une faible partie de leur énergie. Autrement dit, l'interaction du flux électronique groupé en « paquets » et du champ électrique du résonateur de sortie est trop faible ;

2. — Leur **niveau de bruit propre est élevé**. Dans n'importe quel tube, le flux électronique obtenu par l'émission cathodique, même lorsque les tensions aux différentes électrodes sont bien stables, n'est pas tout à fait uniforme, mais présente des variations désordonnées appelées **fluctuations**. Ce phénomène s'explique surtout par la nature même de l'émission, qui n'est pas uniforme. Le nombre d'électrons quittant la cathode à des intervalles de temps faibles et égaux (par exemple, à chaque milliseconde) n'est pas constant, à cause du mouvement thermique désordonné des électrons, des atomes et des molécules dans la matière de la cathode même. L'amplitude de ces fluctuations est très faible, mais après une forte amplification, elles se manifestent sous forme de bruit ou de souffle. L'existence de ce bruit ne permet pas de recevoir des signaux faibles, dont le niveau est inférieur à celui du souffle.

Lorsque le flux électronique dans un tube augmente, le bruit dû aux fluctuations s'amplifie, atteignant une valeur maximum en régime de saturation. C'est justement pourquoi, pour des mesures et essais relatifs aux récepteurs, on utilise des diodes fonctionnant en régime de saturation en tant que générateurs de bruit.

Pour obtenir dans les klystrons le maximum d'amplification et de rendement, il est indispensable que le flux électronique soit d'une intensité considérable, mais alors le niveau de bruit sera également très élevé ;

3. — La **bande de fréquences transmises est trop étroite**, ce qui s'explique par l'exis-

### PRINCIPE DES TUBES A ONDE PROGRESSIVE



### FONCTIONNEMENT DES TUBES EN RÉGIME D'IMPULSIONS

tence de deux systèmes oscillants (cavités résonnantes) à coefficient de surtension élevé. L'élargissement de la bande par l'« amortissement » du résonateur n'est pas à conseiller puisque cela entraîne une diminution de l'amplification et du rendement. Cependant, on sait que pour de nombreuses branches des télécommunications, comme par exemple pour l'amplification des signaux modulés en fréquence ou en impulsions, ou des signaux de radar, la transmission d'une large bande de fréquences est indispensable.

Les défauts propres aux klystrons que nous venons de passer en revue, sont en grande partie éliminés dans un **tube à onde progressive**.

Le tube à onde progressive n'est pas encore très largement répandu, mais les modèles existant sur le marché possèdent des avantages intéressants ; c'est pourquoi, il y a tout lieu de penser que dans les années à venir, les tubes à onde progressive, ou les tubes dérivant du même principe, seront largement utilisés pour l'amplification sur ondes centimétriques.

Les avantages principaux d'un tube à onde progressive sont les suivants :

1. — On peut obtenir une amplification et un rendement nettement plus élevés qu'avec un klystron. En effet, dans un tube à onde progressive l'action réciproque du flux électronique et du champ électrique alternatif a lieu sur une grande partie du trajet des électrons, d'où un transfert important d'énergie qui favorise le régime d'oscillations amplifiées ;

2. — Dans un tube à onde progressive le flux électronique est beaucoup plus faible que dans un klystron, et c'est pourquoi le niveau des bruits est relativement bas ;

3. — Comme il n'y a aucun système oscillant dans un tube à onde progressive, la bande des fréquences transmises peut être très large. Ce n'est pas le tube lui-même qui limite la largeur de la bande transmise, mais les différents dispositifs associés servant à coupler le tube aux circuits extérieurs, et aussi les éléments d'adaptation de ces dispositifs entre eux. Les tubes à onde progressive destinés à des fréquences de l'ordre de plusieurs milliers de MHz ont une « bande passante » de quelques centaines de MHz ; c'est plus que suffisant pour le radar et toutes les applications modernes des télécommunications.

On a créé, à titre expérimental pour l'instant, des tubes à onde progressive pour des fréquences de l'ordre de quelques dizaines de milliers de MHz, c'est-à-dire pour la gamme des ondes millimétriques.

La puissance de sortie des tubes à onde progressive utilisés pour l'amplification dans les récepteurs U.H.F. ne dépasse pas quelques milliwatts.

Voyons maintenant le principe de réalisation et de fonctionnement d'un tube à onde progressive.

Un tel tube, dans sa forme simplifiée, est représenté schématiquement sur la figure 83. Dans la partie gauche d'une ampoule allongée se trouve logé un canon électronique, composé d'une cathode K, d'une bobine de concentration B<sub>c</sub> et d'une anode A. Dans la partie droite de cette ampoule se trouve une sorte de spirale, appelée **hélice**, jouant le rôle de conducteur intérieur d'une ligne coaxiale dont le conducteur extérieur serait le tube métallique T. Les sorties de l'hélice sont utilisées en tant que conducteurs intérieurs des lignes coaxiales d'entrée et de sortie. Après l'hélice, et tout à l'extrémité de l'ampoule, est placée une électrode collectrice (collecteur) portée au même potentiel que l'anode.

Le faisceau électronique, créé par le canon électronique passe le long de l'axe de l'hélice et atteint le collecteur. Parfois, pour une meilleure concentration de ce faisceau, on utilise en plus une longue bobine de concentration disposée à l'extérieur du tube T.

Sur des ondes plus courtes, au lieu d'employer, en tant qu'éléments de liaison, des lignes coaxiales, on utilise des guides d'ondes. Dans ce cas, on donne aux extrémités de l'hélice la forme de petites tiges qui

constituent une antenne réceptrice à l'entrée et une antenne émettrice à la sortie. L'entrée et la sortie de l'hélice se font en respectant l'adaptation des impédances afin qu'une onde électromagnétique progressive se propage le long de cette hélice.

Cette onde se propage le long d'un conducteur spiralé, c'est-à-dire en suivant une ligne hélicoïdale, à une vitesse voisine de celle de la lumière. Soit  $v = 300\,000$  km/s. Quant à la vitesse de propagation d'une onde le long de l'axe de l'hélice, dite vitesse de phase ( $v_p$ ), elle est autant de fois plus petite que la vitesse  $v$  que la circonférence d'une spire de l'hélice est supérieure à son pas. Habituellement, on réalise une hélice de façon que  $v_p \approx 0,1 v = 30\,000$  km/s.

Pratiquement, une hélice possède plusieurs dizaines ou même plusieurs centaines de spires. Pour les ondes centimétriques, sa longueur peut être de l'ordre de 10-30 cm et plus, tandis que son diamètre est généralement de quelques millimètres.

Il se forme à l'intérieur d'une hélice un champ électrique alternatif se propageant le long de l'axe de cette hélice à la vitesse  $v_p$ . On voit sur la figure 84 la constitution du champ électrique correspondant à un certain tronçon interne de l'hélice dans le cas où une longueur d'onde occupe environ six spires. L'hélice elle-même est représentée en coupe et, par les signes « plus » et « moins », on y a marqué la répartition approximative des potentiels. De plus, les « plus » et les « moins » plus grands correspondent à la valeur maximum des potentiels correspondants. Il est nécessaire de bien comprendre que l'image du champ ainsi tracée correspond à un seul instant quelconque du temps. Comme l'onde se déplace le long de l'hélice, le champ représenté sur la figure 84 tourne autour de l'axe de cette hélice et se déplace le long de cet axe à la vitesse  $v_p$ . Evidemment, il existe encore un champ électrique entre l'hélice et le tube extérieur métallique T, mais il n'existe aucune action réciproque entre ce champ et le faisceau électronique. Il existe également autour des spires de l'hélice un champ magnétique alternatif, mais nous en négligerons l'influence puisqu'il n'y a aucune interaction énergétique entre les électrons et un champ magnétique.

La vitesse du faisceau électronique arrivant dans l'hélice doit être légèrement supérieure à  $v_p$ , c'est-à-dire qu'elle est également de l'ordre de  $0,1 v$ . On y parvient en prévoyant sur l'anode une tension légèrement supérieure à 2500 V.

Grâce à l'action réciproque du faisceau électronique et du champ électrique alternatif de l'onde progressive, on obtient la modulation des électrons en vitesse et leur groupement en « paquets ». Autrement dit, le faisceau cesse d'être uniforme en densité et il y apparaît des sections de plus forte densité (« paquets »), séparées l'une de l'autre par des zones à densité moindre.

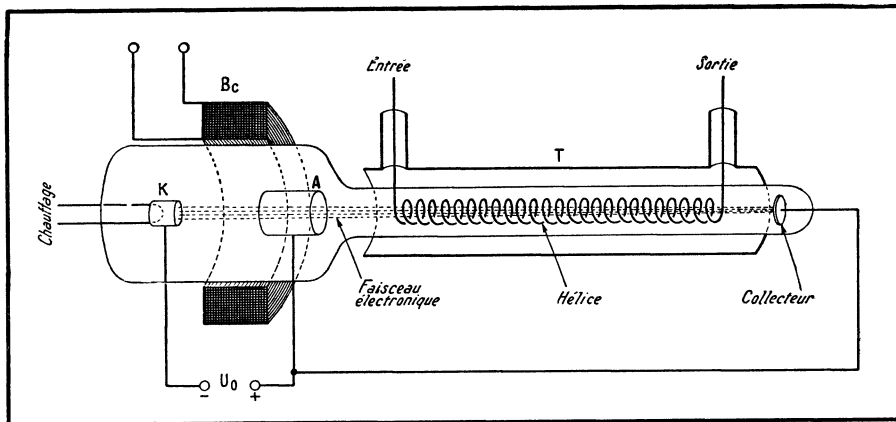


Fig. 83. — Croquis montrant, d'une façon simplifiée, la constitution d'un tube à onde progressive.

Il est facile de constater, en examinant la figure 84, que la portion de l'hélice correspondant à une demi-longueur d'onde (AB) possède un champ retardateur pour les électrons, tandis que l'autre demi-onde s'accompagne d'un champ accélérateur (BC). Il est évident que des portions de champs accélérateur et retardateur alternent le long de l'hélice.

Comme les électrons atteignent l'entrée de l'hélice à une vitesse légèrement supérieure à celle du déplacement du champ le long de l'hélice, nous assistons aux phénomènes suivants :

1. — Si, à l'instant considéré, l'entrée de l'hélice se trouve dans une section de champ retardateur, les électrons y seront freinés et continueront à se déplacer dans les limites de cette même section et en même temps qu'elle vers l'extrémité de l'hélice, en se groupant en un « paquet » plus dense. Perdant progressivement de leur vitesse, ils restituent continuellement de l'énergie au champ, contribuant ainsi à renforcer l'onde progressive.

2. — Si, à l'instant considéré, l'entrée de l'hélice se trouve dans une section de champ accélérateur, les électrons y seront accélérés, leur vitesse augmentera et, dépassant le champ accélérateur, ils passeront graduellement dans la section suivante où le champ est déjà retardateur. Par conséquent, ils se joignent au « paquet » électronique qui s'est déjà constitué dans cette section, ainsi que nous l'avons expliqué plus haut. Bien que les électrons qui com-

mencent leur trajet par une section de champ accélérateur prélèvent une certaine énergie sur l'onde progressive, ils restituent de toute façon cette énergie plus loin, puisqu'ils passent dans une section de champ retardateur.

Il se forme donc, dans les sections de champ retardateur, des « paquets » d'électrons restituant continuellement leur énergie à l'onde tandis que, au contraire, on assiste, dans les sections de champ accélérateur, à une diminution de la densité du faisceau électronique. Il en résulte que les électrons du faisceau restituent une énergie considérable à l'onde progressive sur toute la longueur de l'hélice. L'amplitude du courant et de la tension de l'onde progressive augmente au fur et à mesure que cette onde se déplace vers l'extrémité de l'hélice et, en même temps, les champs accélérateur et retardateur deviennent plus intenses sur les sections successives de cette onde, ce qui contribue à accentuer l'effet de groupement des électrons en « paquets ». Mais, dans ces conditions, la restitution de l'énergie des électrons à l'onde augmente aussi. Il en résulte une série de phénomènes s'amplifiant progressivement et se traduisant, finalement, par des oscillations considérablement amplifiées.

Pour fixer les idées, disons que l'on obtient dans les tubes à onde progressive, pour ondes centimétriques, un gain en puissance de plusieurs centaines. Le courant du faisceau électronique est, dans les tubes les moins puissants, de quelques dizaines de microampères, tandis que dans les tubes

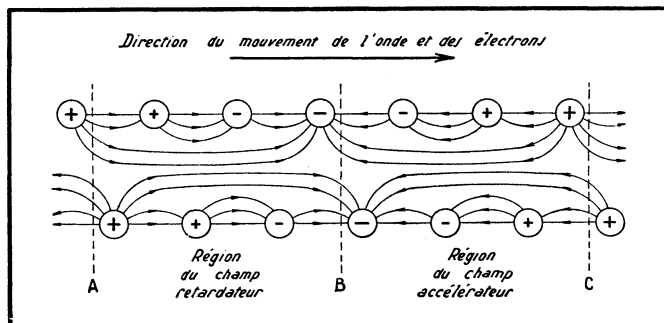


Fig. 84. — Champ électrique d'une onde progressive à l'intérieur d'une hélice.

plus puissants ce courant atteint le milliampère, la puissance de sortie étant de l'ordre du watt. Dans certains modèles, le rendement atteint plusieurs dizaines de pourcent.

Il faut noter que l'on poursuit d'actives recherches tendant à perfectionner les tubes à onde progressive. On a également créé des tubes basés sur des principes différents. Ainsi, par exemple, pour diminuer la vitesse de propagation de l'onde progressive, on utilise à la place d'une hélice, une chaîne de cavités résonnantes réunies l'une à l'autre par une fente et par lesquelles passe le faisceau électronique. On a également combiné le principe de fonctionnement du magnétron et celui du tube à onde progressive dans un même dispositif. Tout cela montre que le tube à onde progressive ou ses dérivés possède un avenir certain dans la technique des U.H.F.

### Fonctionnement des tubes en régime d'impulsions

Les tubes électroniques utilisés dans les émetteurs U.H.F. fonctionnent très souvent en régime d'impulsions. Par exemple, presque tous les émetteurs de radars, à magnétrons ou à tubes de type classique, émettent de brèves impulsions d'une durée de quelques dizaines de microsecondes, séparées l'une de l'autre par des intervalles de temps d'une durée beaucoup plus grande.

Dans le cas du fonctionnement en régime d'impulsions, la puissance moyenne de l'émetteur est plusieurs fois plus petite que

la puissance d'une impulsion. Si, par exemple, la durée d'une impulsion est de 10 microsecondes et sa puissance de 100 kW, pour une fréquence de récurrence de 200 Hz, la période de récurrence des impulsions sera égale à 0,005 seconde = 5000 microsecondes, c'est-à-dire qu'elle sera 500 fois plus grande que la durée d'une impulsion. Par conséquent, la puissance moyenne sera 500 fois plus faible que la puissance d'une impulsion; elle sera seulement de 0,2 kW soit 200 W.

Les tubes conçus pour fonctionner en régime d'impulsions ont une anode de dimensions relativement faibles, car les pertes provoquant son échauffement sont fonction de la puissance moyenne. Habituellement, on obtient des impulsions de grande puissance en appliquant sur la grille et sur l'anode des tensions très élevées pendant un temps très court, correspondant à celui pendant lequel il est nécessaire d'obtenir l'amorçage des oscillations. La tension anodique peut, dans ces conditions, atteindre quelques dizaines de kilovolts. Pour éviter le claquage, on doit soigner tout particulièrement l'isolement entre les électrodes et entre leurs sorties, et veiller à ce que le vide soit très poussé.

Pour qu'un tube puisse délivrer des impulsions puissantes, sa cathode doit pouvoir fournir une très forte émission. Pour cet usage, de tous les types de cathodes, celle qui convient le mieux est la cathode à oxydes, qui possède la propriété de pouvoir fournir en régime d'impulsions une émission plusieurs dizaines de fois supérieure à sa valeur normale, correspondant à un régime de fonctionnement continu.

Dans les conditions normales, une cathode à oxydes fournit une émission spécifique (émission par  $\text{cm}^2$  de surface) de l'ordre de 0,5 A/ $\text{cm}^2$ . Quant à l'efficacité de la cathode (émission par watt de puissance de chauffage), elle est de quelque 100 mA/W. En régime d'impulsions, l'émission spécifique d'une cathode à oxydes peut atteindre 30-50 A/ $\text{cm}^2$  tandis que l'efficacité s'élève jusqu'à 5000-10 000 mA/W.

Les valeurs élevées du courant d'émission en régime d'impulsions s'expliquent par l'arrachement d'une grande quantité d'électrons de la couche d'oxydes, sous l'influence d'un champ électrique extérieur puissant pénétrant dans cette couche, qui se présente comme un semi-conducteur. Cependant, une cathode à oxydes ne peut fournir une telle émission qu'à la condition que la durée de chaque impulsion ne dépasse pas 15-20 microsecondes et qu'il y ait, entre deux impulsions, des intervalles de « repos » d'une durée beaucoup plus grande. Si l'on essaie d'obtenir une forte émission pendant un temps plus long, il se produit alors ce qu'on appelle un « empoisonnement » de la cathode. La valeur du courant d'émission baisse alors rapidement et il n'est possible de rétablir une forte émission, qu'après un certain « repos » de la cathode. Les causes de cet « empoisonnement » d'une cathode à oxydes ne sont pas encore actuellement très nettement connues.

Traduit et adapté des ouvrages russes suivants : I.P. Gérébtzov, « Introduction à la technique des ondes décimétriques et centimétriques » ; N.N. Solodajnikov, « Radars » et A.S. Pressman, « Ondes centimétriques ».

## DÉPANNAGE TV avec SIGNAL-TRACER

(Fin de la page 219)

du potentiomètre ajustable  $R_{25}$ . Re-commencer ces opérations jusqu'à obtenir l'immobilité de l'aiguille lors du court-circuit des douilles (2). Si l'on n'a pas une marge suffisante au réglage du potentiomètre  $R_{25}$ , retoucher en conséquence le potentiomètre  $R_{20}$ .

### b) Tensions continues.

Prendre une source de tension continue quelconque (un accumulateur, par exemple), brancher le contrôleur universel électronique, commuté sur la sensibilité convenable, et connecter en parallèle un voltmètre précis quelconque qui servira d'étalon. Agir alors sur le potentiomètre ajustable  $R_{21}$  pour obtenir la même indication pour les deux appareils.

### c) Tensions alternatives.

Procéder comme pour les tensions continues, mais à l'aide d'une source de tension alternative (tension de chauffage 6 V, par exemple). Agir sur le potentiomètre ajustable  $R_{22}$ .

Maintenant que nous connaissons en détail la constitution de l'appareil, son maniement et sa mise en remise au point, nous allons pouvoir l'utiliser, ce que nous allons faire la prochaine

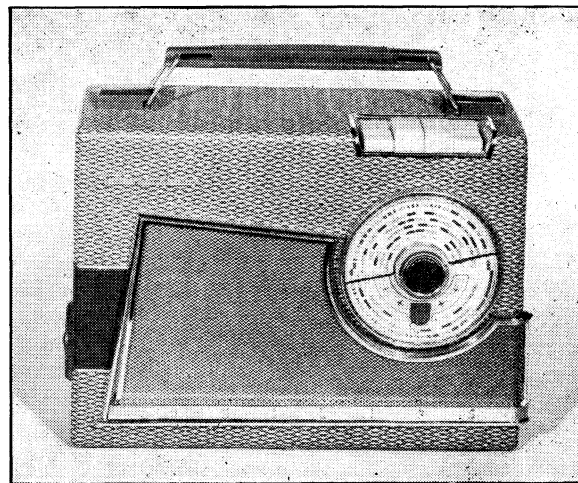
fois en montrant comment on dépiste les pannes d'un téléviseur à l'aide d'une mire électronique et du contrôleur universel électronique décrit.

R. MONTOIS.

## UN RÉCEPTEUR PORTATIF A TRANSISTORS

Fabriqué par Philips (type L-3F60.T) et prévu pour recevoir les gammes P.O. et G.O. normales, ce récepteur est équipé de 7 transistors (OC44 - 2 × OC45 - 2 × OC71 - 2 × OC72) et de 2 diodes au germanium (OA79 et OA85). La réception s'effectue sur un cadre ferro-captur incorporé, tandis qu'un clavier à 4 touches assure l'arrêt, la marche et la commutation des deux gammes reçues.

La puissance de sortie est de 200 mW, le haut-parleur étant un 13 cm. L'alimentation se fait par 4 piles-torches de 1,5 V. Les dimensions de l'appareil sont de 240 × 180 × 90 mm.





# QUELQUES PANNES TV

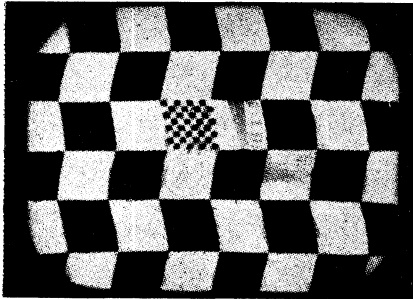


Fig. 1. — Déformation de l'image en échiquier dans le téléviseur défectueux.

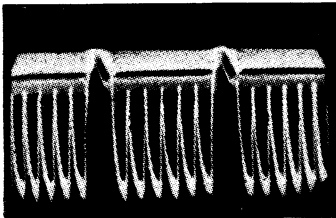


Fig. 2. — Oscillogramme de la tension (barres verticales) relevée à la grille de la séparatrice.

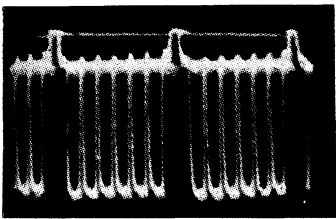
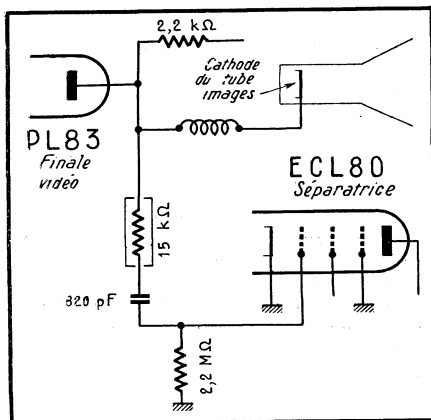


Fig. 3. — Oscillogramme de la même tension tel qu'on devrait l'observer.



## Quadrillage décalé

Lorsque le téléviseur en panne est examiné à l'aide d'une mire donnant une image en échiquier (fig. 1), on constate un décalage alterné des carrés, transformant en « dents de scie » les lignes verticales de l'image. On remarque, de plus, que la « cassure » se produit toujours au point de transition noir-blanc ou blanc-noir, ce qui laisse prévoir un défaut dans la synchronisation horizontale.

Si l'on utilise une mire donnant une image normale (barres verticales et horizontales) et qu'on examine à l'oscilloscope le signal qui arrive à la grille de la séparatrice, on trouve un oscillogramme analogue à celui de la figure 2, au lieu d'un oscillogramme normal de la figure 3. On voit (fig. 2) que les tops lignes ont une amplitude insuffisante et une forme floue, et que les signaux correspondant aux barres verticales sont trop « pointus » tout en ayant une amplitude également insuffisante.

La vérification des éléments de liaison entre la plaque de l'amplificatrice vidéo et la grille de la séparatrice (fig. 4) révèle que la résistance série de 15 kΩ accuse plus de 60 kΩ à l'ohmmètre. Cette résistance étant remplacée, tout redevient normal.

Cette panne a été décrite récemment dans la revue *Funkschau* (Allemagne).

## Ronflement à 50 Hz

Le téléviseur examiné est affecté d'un ronflement rappelant un ronflement à 50 Hz. De plus, un réseau de barres horizontales parasites apparaît sur l'écran. Si l'on déconnecte le câble d'antenne, l'aspect de l'écran redevient normal.

On constate que si l'on intercale un atténuateur à effet variable entre l'antenne et le récepteur, le ronflement disparaît sauf pour une certaine position de cet atténuateur, c'est-à-dire pour une certaine valeur de la tension d'entrée.

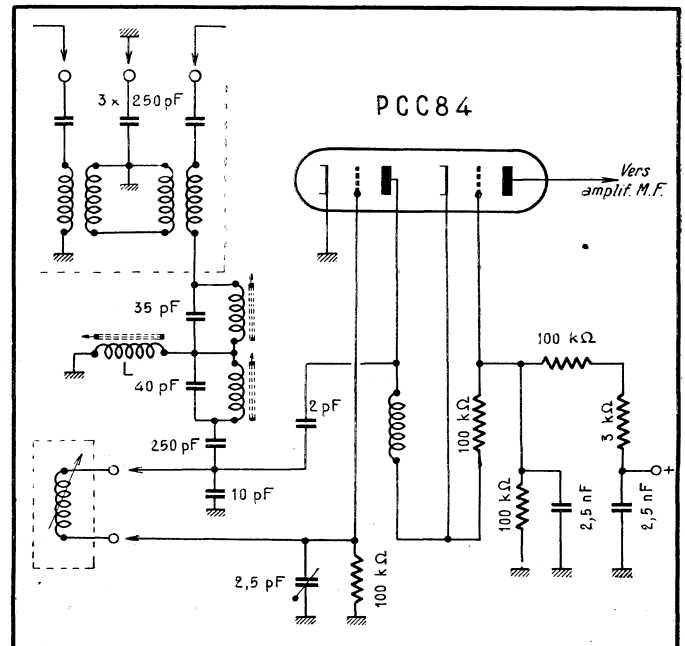
Tout cela laisse supposer que la panne se trouve localisée dans les circuits d'entrée (fig. 5) et, effectivement, les essais nous montrent que la bobine L du filtre H.F. est coupée (dessoudée de la masse). L'explication du phénomène observé peut être la suivante. La fréquence lignes, rayonnée par l'étage final correspondant, atteint la grille de la lampe d'entrée et s'y combine avec une certaine tension du signal reçu, de sorte que ce dernier n'a plus un niveau de référence bien déterminé, mais « fluctue » au rythme des battements.

## Linéarité verticale défectueuse

Examiné à l'aide d'une mire électronique, le téléviseur présente le défaut que la fi-

Fig. 4 (à gauche). — Liaison entre la PL83 vidéo et la séparatrice, où la résistance de 15 kΩ est défectueuse.

Fig. 5 (à droite). — La coupure de la bobine L du filtre d'entrée a déterminé l'apparition d'un ronflement.



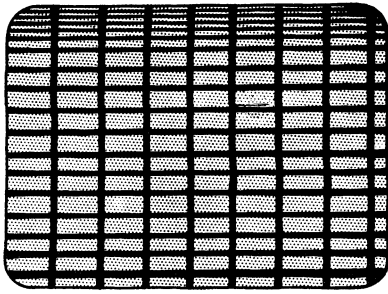


Fig. 6. — Une déformation de ce genre peut provenir d'un court-circuit dans le transformateur de sortie images.

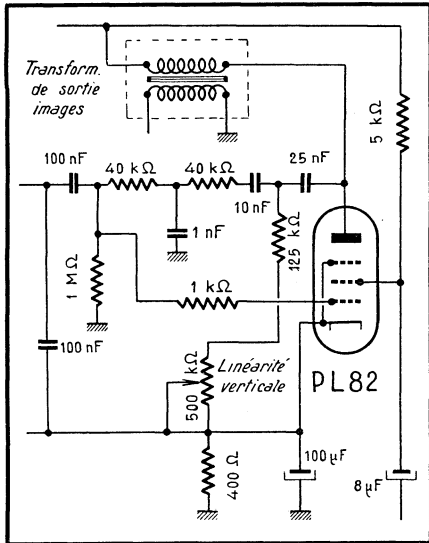


Fig. 7. — Etage final images du téléviseur qui présentait le défaut de la figure 6.

gure 6 traduit assez bien : l'image est à peu près régulière dans son ensemble, mais un tassement très prononcé existe dans la partie supérieure de l'écran. Bien entendu, un défaut de ce genre ne peut avoir pour siège que l'amplificateur « images », dont la figure 7 représente le schéma.

On a essayé, sans succès, de remplacer le tube PL82 et de vérifier (et de retoucher) le circuit de « linéarisation », c'est-à-dire de contre-réaction, comprenant les condensateurs de 25 nF, 10 nF et 1 nF, ainsi que les résistances de 125 kΩ, 40 kΩ (2) et 500 kΩ (potentiomètre). L'examen à l'oscilloscope montre que le relaxateur images fonctionne d'une façon tout à fait normale et que la forme de la dent de scie à l'entrée de l'étage final est correcte.

Reste à soupçonner le transformateur de sortie et les bobines de déflexion correspondantes. Le remplacement de ces dernières ne change rien. Par contre, ayant remplacé le transformateur de sortie on obtient un fonctionnement tout à fait correct. Le transformateur de sortie a été débobiné et on a découvert qu'il y avait 2 spires en court-circuit.

## Mauvais isolement T.H.T.

Dans un téléviseur que nous avons eu entre les mains le transformateur de sortie lignes, ainsi que les tubes PL81 et PY81 étaient enfermés dans un blindage, plus exactement une cage métallique de protection. Le fil véhiculant la T.H.T. passait à travers cette paroi métallique par un trou muni d'un passe-fil en caoutchouc.

Le propriétaire de l'appareil nous avait signalé que depuis plusieurs jours déjà il avait constaté une sorte de bruit de fond insolite et assez intense, se traduisant par un crépitement dans le H.P. et des points blancs sur l'image. La veille le phénomène s'était brusquement aggravé et on avait senti, en même temps, une odeur de caoutchouc brûlé.

L'origine de la panne a été découverte rapidement à l'endroit où le fil T.H.T. traversait le blindage. Les bords coupants du trou avaient fini par entamer le caoutchouc et même l'isolant du fil, de sorte qu'il y eut pratiquement un court-circuit avec carbonisation de l'isolant, etc.

Il a été nécessaire d'arrondir les bords du trou, de remplacer le passe-fil, le fil lui-même, et de renforcer l'isolement à l'endroit critique à l'aide d'une double gaine en plastique.

## Fonctionnement défectueux

Le téléviseur en panne rapidement examiné à l'aide d'une mire (« Nova-Mire » Sider) présente une image suffisamment contrastée lorsque l'atténuateur de la mire est sur 5 et le réglage de contraste du téléviseur au maximum. Cela dénote déjà une déplorable sensibilité, ce à quoi il faut ajouter que la puissance du son est nettement insuffisante.

En regardant les choses d'un peu plus près, on constate d'une part que l'image observée se forme sur un réglage tout à fait fantaisiste de la mire, ne correspondant en rien au canal 8A, et que d'autre part le noyau de l'oscillateur n'agit pas sur la puissance du son.

Avant tout, vérifions l'accord des transformateurs M.F. (2 étages à liaison par transformateurs surcouplés) qui doivent être accordés, d'après la documentation dont nous disposons, sur 38 MHz. Le réglage M.F. étant effectué au mieux, on attaque de nouveau l'entrée du téléviseur à l'aide de la mire, soigneusement accordée cette fois-ci sur la porteuse du canal 8A.

Résultat : aucun son, même lorsque le potentiomètre de puissance est au maximum ; barres horizontales et verticales assez floues et instables ; le noyau de l'oscillateur n'agit toujours pas.

Le changement de fréquence dans ce téléviseur s'effectuait à l'aide d'une penthode EF80, suivant un montage classique d'oscillation entre la grille et l'écran, et prise milieu sur le bobinage oscillateur pour l'application de la porteuse H.F. en provenance de l'amplificatrice, également une EF80.

En mesurant la tension de polarisation sur la grille de la changeuse de fréquence on peut se rendre compte si la lampe oscille

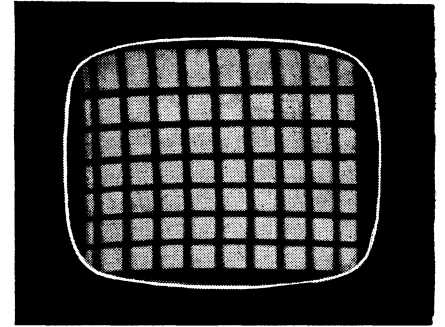


Fig. 8. — Insuffisance de largeur et linéarité verticale défectueuse, occasionnées par une valve usée.

ou non. On y trouve une tension de l'ordre de — 0,5 V, ce qui prouve que la lampe n'oscille pas. Le remplacement de la lampe n'apporte aucune amélioration.

Après un certain nombre de tâtonnements on trouve que l'oscillation se ré-amarce lorsqu'on retouche le noyau du bobinage disposé dans le circuit anodique de l'amplificatrice H.F. et couplé par un condensateur au point milieu du bobinage oscillateur. Ce noyau était complètement déréglé de sorte que le bobinage correspondant se trouvait probablement accordé sur la fréquence de l'oscillateur et agissait comme circuit d'absorption.

## Largeur insuffisante de l'image

Essayé à l'aide d'une mire électronique le téléviseur montrait une image représentée par la photographie de la figure 8 : largeur nettement insuffisante (31 cm pour un tube de 43 cm) ; linéarité verticale défectueuse (étalement dans le haut).

La panne ainsi constatée s'est déclarée progressivement, en quelque 2-3 semaines, l'image devenant de plus en plus étroite. La sensibilité générale de l'appareil laisse également à désirer, puisque pour avoir une image convenable il faut placer l'atténuateur de la « Nova-Mire » (Sider) sur 5 et pousser le réglage de contraste du téléviseur au maximum (le téléviseur en panne est un « champ fort »).

En mesurant la haute tension générale on constate qu'il n'y a plus que 160 V au lieu de 220 V, valeur indiquée par le constructeur de l'appareil. En même temps, la haute tension gonflée n'est que de 450 V (au lieu de 570 V environ).

Cause : valve GZ32, utilisée seule pour l'alimentation de ce téléviseur, défectueuse (usée).

## A propos du « Récepteur miniature » décrit dans le n° 129

A la demande de plusieurs lecteurs, et renseignements pris auprès des industriels intéressés, nous sommes heureux de pouvoir indiquer que les piles équivalentes au modèle « Cyclo » de Wonder sont, chez Leclanché, le modèle « T 6 » et chez Mazda, le modèle « N 1 ».

# Faites des ventes record...

avec

# MELOVOX



le petit électrophone  
pour grande musique  
qui réunit  
tous les suffrages  
parce qu'il a  
toutes les qualités.

**POUR TOUS LES GOUTS :** MELOVOX existe en 5 modèles, du plus sobre  
au plus luxueux,

**A TOUS LES PRIX :** de 28.500 à 48.500 francs,

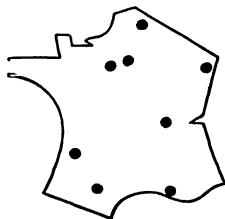
**LES ÉLECTROPHONES PORTATIFS MELOVOX**, présentés dans une élégante mallette,  
offrent les avantages incomparables :

- ★ du fameux tourne-disques 3 vitesses *Meladyne*  
avec ou sans changeur 45 tours
- ★ de haut-parleurs indépendants
- ★ d'une musicalité absolument parfaite.

MELOVOX  
est équipé de la  
fameuse platine  
*Meladyne*  
production  
PATHÉ MARCONI



## DISTRIBUTEURS OFFICIELS MELOVOX



Région Nord : COLLETTE LAMOOT, 8, rue du Barbier-Maës - LILLE  
Région Parisienne : MATERIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse - PARIS  
Région Alsace-Lorraine : SCHWARTZ, 3, rue du Travail - STRASBOURG  
Région Centre : O.I.R.E., 56, rue Franklin - LYON  
Région Sud-Est : MUSSETTA, 12, bd Théodore-Thurner - MARSEILLE  
Région Sud-Ouest : DRESO, 41, rue Ch.-Marionneau - BORDEAUX  
Région Sud : MENVIELLE, 32, r. des Remparts-St-Etienne - TOULOUSE  
Région Normandie-Bretagne : ITAX, 67, rue Rébéval - PARIS  
Région Est : DIFORA, 10, rue de Serre - NANCY  
Région Algérie : J. MARCE et Fils, 42, rue Darwin - ALGER

SALON DE LA RADIO - Stand C 21

# FICHES RADIALL

*Les meilleures fiches  
bananes du monde!*

LES SEULES FICHES-BANANES  
INUSABLES!  
(plus de 10.000 emmanchements)

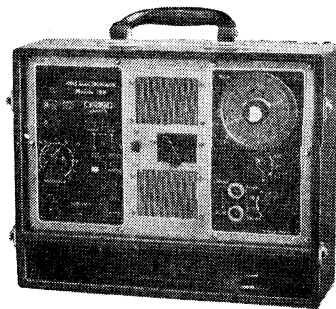
- Contact assuré par lame d'acier à ressort traité.
- Résistance de contact toujours très faible.
- Modèle B. 1. et B. 2. à capuchon vissé par l'avant (changement sans toucher à la fixation du fil). Fixation du câble par soudure ou serrage rapide.
- Modèle BM indémontable surmoulé sur câble de section 1 mm<sup>2</sup>, longueur standard de 20 cm. à 2 mètres.

**RADIALL 17, RUE DE CRUSSOL. PARIS XI<sup>E</sup>. VOL. 71-90**

DOCUMENTATION D SUR DEMANDE

PUBL. RAPHY

## MIRE PORTABLE 783



- Appareil en mallette, compact et léger, de conception strictement adaptée au dépannage et à l'essai de tous les téléviseurs, à l'atelier comme à l'extérieur, et donnant une reproduction rigoureuse et stable des standards.

- Commandes simplifiées par automatisme des réglages — Niveau H. F. largement prévu pour donner une image bien contrastée même sur les récepteurs peu sensibles — Atténuation très efficace et à grand rapport — Rayonnement négligeable.

- Oscillateur H. F. à fréquence variable couvrant 3 gammes : «Fréquences intermédiaires», 20 à 40 MHz — «Bande I», 35 à 72 MHz — «Bande III», 162 à 225 MHz
- Cadran directement étalonné, avec repérage des canaux Vision et Son pour tous les standards 819 et 625 lignes.
- Sélection Son-Image par contacteur.
- Contacteur pour 819 ou 625 lignes
- Contacteur de la polarité video modulant la porteuse en positif ou négatif.
- Contacteur de Son (300 ou 600 Hz), et d'Image (quadrillé large ou serre).

- Profondeur de modulation variable par potentiomètre.
- Synchronisations Lignes et Images rigoureusement pilotées et conformes à l'émission (palier avant, top, palier d'effacement des retours de balayage). Niveau du noir fixé à 30% pour tous les paliers et signaux de barres.
- Sortie H. F. variant de 10 en 10 dB suivant 7 niveaux par la combinaison d'un contacteur à 4 positions et de 2 douilles coaxiales de sortie. - Atténuation maximum 60 dB. - Impédance constante 75 ohms.

Dim. : 320x260x130 — Poids : 5 kg. — 8 lampes — Secteur alternatif 110 à 240 V.

**CENTRAD**

**4, Rue de la Poterie  
ANNECY Hte-Sav.**

• PARIS — E. GRISEL, 19, rue E.-Gibez (15<sup>e</sup>) — VAU. 66-55 • LILLE — G. PARMENT, 6, rue G.-de-Châtillon • TOURS — C. BACCOU, 66, bd Béranger • LYON — G. BERTHIER, 5, place Carnot • CLERMONT-FERRAND — P. SNIHOTTA, 20, avenue des Cottages • BORDEAUX — M. BUKY, 234, cours de l'Yser • TOULOUSE — J. LAPORTE, 36, rue d'Aubuisson • I. DOUMECCO, 149, avenue des Etats-Unis • NICE — H. CHASSAGNIEUX, 14, avenue Bridault • ALGER — MEREG, 8, rue Bastide • BELGIQUE — J. IVENS, 6, rue Trappé, LIEGE • STRASBOURG — BREZIN, 2, rue des Pelletiers

# Où trouver

- Vous cherchez un tube de type ancien ?
- Vous cherchez un tube de type moderne ?
- Vous cherchez un conseil gratuit de dépannage ?

TOUJOURS A VOTRE SERVICE

# NÉOTRON

PEUT VOUS DÉPANNER

S. A. DES LAMPES NÉOTRON  
3, RUE GESNOUIN - CLICHY (SEINE)  
TÉL. : PEREIRE 30-87

PUB. 12

Offrez  
à votre clientèle  
l'heure d'écoute  
au meilleur prix  
avec les **PILES**

# MAZDA

Toutes les piles  
pour tous les postes

N'oubliez pas  
que l'on achète une PILE  
mais qu'on rachète une MAZDA

CIPEL

COMPAGNIE INDUSTRIELLE DES PILES ÉLECTRIQUES  
125, Rue du Président - Wilson - Levallois-Perret (Seine)

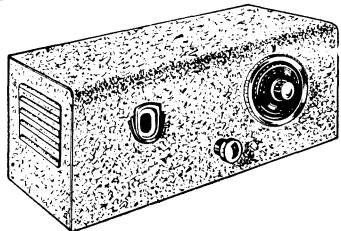


# SAISON 58

- **AMPLI B.F. à 4 transistors sortie 400 mWs. Alimentation 9 volts.**

OC71 + OC71 + 2 OC72  
Complet en pièces détachées ..... **11.000**  
(Description dans le « Haut-Parleur » du 15 mai 1956.)

- **ADAPTATEUR LUXE semi professionnel pour réception en F.M.**



Equipé des nouveaux tubes Noval à hautes performances, son cascade d'entrée lui donne une forte sensibilité et ne nécessite qu'une petite antenne doublet, intérieure dans le voisinage immédiat de l'émetteur (0 à 100 km). Avec une antenne extérieure spéciale F.M. cet appareil permet de capter des émissions étrangères en F.M. Présentation semi-professionnelle en coffret métallique

givrée (310 x 100 x 140), cadran spécial démultiplié et gradué en mégacycles avec le repère des principales stations françaises. Bande normalisée 90 à 110 MHz. (EEL) cathodique spécial. Commutateur marche-arrêt avec dispositif de branchement F.M., pick-up ou vice-versa, sans débrancher aucun fil. Complet en ordre de marche câblé étalonné, avec cordon et fiche ..... **25.000**  
En pièces détachées ..... **18.500**

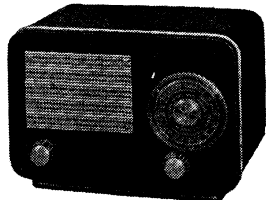


- **ÉLECTROPHONE N 100.**

décrit dans R° Plans, février 57  
Mallette électrophone en pièces détachées équipée des nouveaux tubes Noval 100 ms, sortie UL 84. Complet avec tourne-disque 3 vitesses microsillon grande marque châssis, malette HP, etc. Net..... **17.500**

- **MAMBOCADRE** décrit dans H.P. du 15 janvier 1957

Super toutes ondes cadre incorporé utilisant les tubes Noval 100 ms. Complet en pièces détachées, châssis, ébénisterie ..... **9.950**



- **TÉLÉCLUB 57 "SÉCURITÉ"**

Châssis câblé 43 cm 19 tubes. Hautes performances. — Alimentation alternatif par transfo. — Balayage ligne 6BQ6 — THT Vidéon EY86. — Platine Vidéon rotacteur à 6 canaux — 9 tubes Noval son et image. — Entrée cascade — 3 MF. Antiparasite image. Concentration à aimant Audax. Châssis câblé avec tube 43 aluminisé, 19 tubes et H.P. .... **62.000**

- **TRANSIDYNE 8**

Récepteur portatif à 8 transistors — 3 gammes PO - GO - OC — Cadre et antenne télescopique. Devis sur demande.

- **CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ**

Comprenant ampli 10 watts avec transfo Supersonic, pré-ampli à 5 entrées genre Heatkit, Tourne-disques P.U. 4 vitesses Ducretet-Thomson, enceinte acoustique à 4 haut-parleurs, vendu monté ou en pièces détachées.

GROSSISTE DÉPOSITAIRE OFFICIEL TRANSCO  
PIÈCES DÉTACHÉES POUR TRANSISTORS  
**RADIO-VOLTAIRE**

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup> - ROQ. 98-64  
C.C.P. 5608-71 Paris

Facilités de stationnement  
PUBL. ROPY

# M. PORTENSEIGNE SA.

ANTENNES RADIO  
TÉLÉVISION - MODULATION  
DE FRÉQUENCE

# 1937



## LE TEMPS

## VALEUR

## D'EXPERIENCE

# 1957

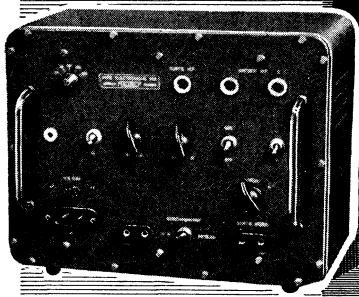


CAPITAL : 100.000.000 DE FRANCS  
SIÈGE SOCIAL, 80-82, R. MANIN - PARIS 19<sup>e</sup> - BOT. 31-19  
USINE : FONTENAY-SOUS-BOIS

Agences dans toute la France

SALON DE LA RADIO — Stand C 61

# Nouvelle MIRE Multistandard



819-625  
LIGNES  
TYPE  
**260**

SPÉCIALEMENT  
CONÇUE POUR LES  
NORMES FRAN-  
ÇAISES, BELGES  
ET EUROPÉENNES.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

**BARRES HORIZONTALES** variables jusqu'à suppression  
**SIGNAUX DE SYNCHRONISATION** à fronts très raides.  
**TENSION DE SORTIE** positive ou négative réglable de 0 à 15 V.  
crête à crête  
**FREQUENCE SIGNAL-SON** : 1.000 c/s.  
**DEUX MODULATEURS** : IMAGE SON  
TENSION H.F., A INJECTER 100 mV max. 100 mV max.  
IMPÉDANCE D'ENTRÉE 75 Ω 75 Ω  
TENSION DE SORTIE 5 mV sur 75 Ω 6 dB au-dessous  
à modulation pos. ou nég. niveau image  
**SORTIE COMMUNE** pour les 2 modulateurs  
**DIMENSIONS** : 330 x 270 x 220 mm. - **POIDS** : 9,3 kg.

COMPAGNIE GÉNÉRALE  
DE MÉTROLOGIE  
ANNÉCY - FRANCE • BOITE POSTALE 30



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

**POUR NOS LECTEURS**

**BON de réduction de 50<sup>frs</sup>**  
**sur le prix d'une entrée**  
**au**  
**19° SALON NATIONAL DE LA RADIO**  
**DE LA TÉLÉVISION ET DU DISQUE**  
du 11 au 23 Septembre 1957 à la Porte de Versailles  
Paris

ce **BON**  
donnant droit  
à 50 frs  
de réduction  
devra  
être détaché  
et remis  
à l'entrée.



## GRACE A UN COURS QUI S'APPREND "TOUT SEUL"

l'étude la plus complète et la plus récente de la Télévision d'aujourd'hui.  
Un texte clair, 400 figures, plusieurs planches hors-texte.

### NOTRE COURS vous fera :

- COMPRENDRE LA TELEVISION**  
Voici un aperçu rapide du sommaire :  
**RAPPEL DES GENERALITES.**  
Théorie électronique — Inductance — Résonance.  
**LAMPES ET TUBES CATHODIQUES.**  
**DIVERSES PARTIES.** (Extrait).  
Alimentation régulée ou non - les C.T.N. et V.D.R. -  
Synchronisation - Comparateur de phase - T.H.T. et  
déflexion - Haute et basse impédance - Contre-réaction  
verticale - Le cascade - Le changement de fréquence -  
Bande passante, circuits décalés et surcouplés - Antifading  
et A.G.C.  
**LES ANTENNES.**  
Installation et entretien.  
**DEPANNAGE** rationnel et progressif.  
**MESURES.** Construction et emploi des appareils.
- REALISER VOTRE TELEVISEUR**  
Non pas un assemblage de pièces quelconques du com-  
merce, mais une construction détaillée. Ex. : Le déflecteur  
et la platine H.F. sont à exécuter entièrement par  
l'élève.
- MANIPULER LES APPAREILS DE REGLAGE**  
Nous vous prêtons un véritable laboratoire à domicile :  
mire électronique, générateur-wobulateur, oscilloscope,  
etc...
- VOIR L'ALIGNEMENT VIDEO ET LES PANNES**  
Nous vous confions un projecteur et un film spécialement  
tourné montrant les réglages H.F. et M.F. (et aussi l'em-  
ploi des appareils de mesures).
- EN CONCLUSION UN COURS PARTICULIER :**  
Parce qu'adapté au cas de chaque élève par contacts per-  
sonnels (corrections, lettres ou visites) avec l'auteur de  
la Méthode lui-même.  
L'utilisation gratuite de tous les services E.T.N. pendant et après  
vos études : documentations techniques et professionnelles, prêts  
d'ouvrages.  
**DIPLOME DE FIN D'ETUDES — ORGANISATION DE PLACEMENT — ESSAI GRATUIT**  
**A DOMICILE PENDANT UN MOIS — SATISFACTION FINALE GARANTIE**  
**OU REMBOURSEMENT TOTAL**

## UNE SPÉCIALITÉ D'AVENIR...

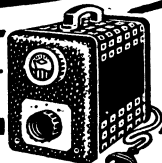
...et votre récepteur personnel pour le prix d'un téléviseur standard  
Envoyez-nous ce coupon (ou sa copie) ce soir : Dans 48 heures vous serez renseigné.

**ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES** 20, r. de l'Espérance  
Messieurs, PARIS (13<sup>e</sup>)

Veillez m'adresser, sans frais ni engagement pour moi, votre  
intéressante documentation illustrée N° 2904 sur votre nouvelle  
méthode de Télévision professionnelle.  
Prénom, Nom .....  
Adresse complète .....

# Matériel STAR

PUB. RAPY



**SURVOLTEURS  
DÉVOLTEURS**



**TRANSFORMATEURS  
D'ALIMENTATION**



**AUTO-TRANSFORMATEURS  
ET TRANSFORMATEURS  
DE SÉCURITÉ**

Documentation complète sur demande

**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TRANSFORMATEURS  
ET ACCESSOIRES RADIO**

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

**APPAREILS DE MESURES  
DE PRÉCISION ET DE CONTRÔLE**

**E.N.B**

le grand spécialiste des  
**CONTROLEURS UNIVERSELS  
à haut rendement**

(6 MODÈLES convenant à tous les besoins et à toutes les bourses)

**COMPAREZ**

par exemple les performances du  
TYPE M 26 à 44 sensibilités  
au prix de 17.680 Fr.

V continu et alternatif  
(10.000 Ω/V) : 0 à 1,5 -  
7,5 - 30 - 150 - 300 - 750  
et 3.000 V.

I cont. et alt. : 0 à 100  
et 300 μA - 1,5 - 7,5 -  
30 - 150 - et 750 mA -  
3 et 15 A.

R : 0 à 10.000 - 100.000 Ω  
1 MΩ et 10 MΩ.

C : 0 à 0,2 et 20 μF.  
Niveaux : 74 db.

Catalogue RC 97  
contre 75 francs en timbres  
Spécifier l'appareil qui vous  
intéresse particulièrement



PRINCIPALES FABRICATIONS :

Lampemètres ● Micro et Milliampère-  
mètres ● Générateurs H.F. modulés ●  
Générateurs B.F. à battements et à RC  
● Voltmètres électroniques ● Ponts de  
mesures ● Oscilloscopes cathodiques ●

Volvulateurs ● Commutateur électronique  
● Alimentation stabilisée ● Boîte de  
résistances ● Boîte de capacités ● Blocs  
étalonnés pour construire soi-même tous  
appareils de mesure ● Combinés pour sta-  
tion-service ● Ensembles pour laboratoires

**LABORATOIRE INDUSTRIEL RADIOELECTRIQUE**  
25, RUE LOUIS-LE-GRAND - PARIS-2<sup>e</sup> - Téléphone : OPÉra 37-15  
EXPORTATION POUR TOUS PAYS

**RECTA**  
VOTRE MAISON

VOUS

PROPOSE

UN APPAREIL DE PRÉCISION UNIQUE :  
**LE CONTROLEUR UNIVERSEL  
ÉLECTRONIQUE**

**NOUVEAU MODELE 58**

DÉCRIT DANS LE PRÉSENT NUMÉRO

QUI COMPORTE :

**EN UN SEUL TENANT, 3 APPAREILS**

- 1) Voltmètre électronique
  - 2) Ohm et Mégohmmètre électronique
  - 3) Signal Tracer H.F. et B.F.
- GRAND MICROAMPÈREMÈTRE
  - STABILITÉ ABSOLUE

IL VOUS PERMET DE

**LOCALISER IMMÉDIATEMENT  
LA PLUS DIFFICILE PANNE DE RADIO OU TÉLÉ**

ADOPTÉ PAR : L'UNIVERSITÉ DE PARIS - LES HOPITAUX DE  
PARIS - LA Cie DU CANAL DE SUEZ - DÉFENSE ET MARINE  
NATIONALE - LES PROFESSIONNELS, LES AMATEURS, etc...  
Au prix inconnu jusqu'alors de : **52.000 F**

**Facilités de paiement et  
CRÉDIT : 12 MOIS A 3.260 PAR MOIS**

SACHEZ DONC CHOISIR PARMIS NOS

**18 MONTAGES ULTRA-FACILES**

- 5 AMPLIS-ÉLECTROPHONES (4, 8, 9, 12 et 25 watts)
- 5 PORTATIFS (secteur, piles et piles-secteur)
- 8 GRANDS SUPERS dont 2 avec modulation de fréquence

**12<sup>e</sup> ANNÉE DE SUCCÈS  
DE LA PLATINE EXPRESS PRÉCABLÉE !**

DOCUMENTATION GRATIS

AVEC NOS 18 SCHÉMAS ET NOTRE NOUVEAU DÉPLIANT DE LUXE  
(35 IMAGES DE NOS POSTES, CONSOLES, AMPLIS, etc...)  
(frais d'envoi : 3 timbres de 20 francs)

◆ **TÉLÉMULTICAT** ◆  
**LE TÉLÉVISEUR MODERNE DE LUXE**  
POUR GRANDE DISTANCE - PERFORMANCES INCOMPARABLES  
(Schémas grandeur nature : 100 F en timbres)

**ÉCHELLE DES PRIX**

qui groupe en une seule page 800 prix de pièces  
détachées et de 120 tubes de radio  
avec 25 à 35 % de remise.



**S<sup>IE</sup> RECTA**  
S.A.R.L. au capital d'un million  
37, av. LEDRU-ROLLIN,  
PARIS-XII<sup>e</sup>

Tél. : DID. 84-14  
C.C.P. Paris 6963-99.

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 Râpée.  
Autobus de Montparnasse : 91 ; de St-Lazare : 20 ; des gares du Nord et Est : 68.



**CONDENSATEURS  
FIXES**  
*AMMICA*  
SÉRIE MINIATURE  
SÉRIE NORMALE  
MODÈLES ÉTANCHES

**JSM  
RADIO**

**André SERF et C<sup>ie</sup>**  
127, Fg du Temple, PARIS X<sup>e</sup> - Tél. : NOR. 10-17

FUB. RAPPY

# RELIURES MOBILES

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

**MODÈLES SPÉCIAUX  
POUR ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE  
POUR TOUTE LA RADIO, POUR TÉLÉVISION  
POUR RADIO CONSTRUCTEUR**

Prix à nos bureaux : 500 fr. ● Par poste : 550 fr.

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, Rue Jacob, Paris 9<sup>e</sup>**  
C. C. Paris 1164-34

## 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. : TE. 89-28

SAUBIEZ

**COURS DU JOUR  
COURS DU SOIR  
(EXTERNAT INTERNAT)  
COURS SPÉCIAUX  
PAR CORRESPONDANCE  
AVEC TRAVAUX PRATIQUES**  
chez soi  
Guide des carrières gratuit N° **RC 79**

**ECOLE CENTRALE DE TSF  
ET D'ÉLECTRONIQUE**  
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2<sup>e</sup> - CEN 78-87

R.P.E.

du **NOUVEAU**  
dans la bande magnétique :

# GEVASONOR

Les bandes magnétiques GEVASONOR (largeur 6,35 mm)  
déjà très réputées à l'Étranger, sont maintenant  
en vente en France.

**GEVAERT**

Demandez-les à tous les revendeurs photo et radio.

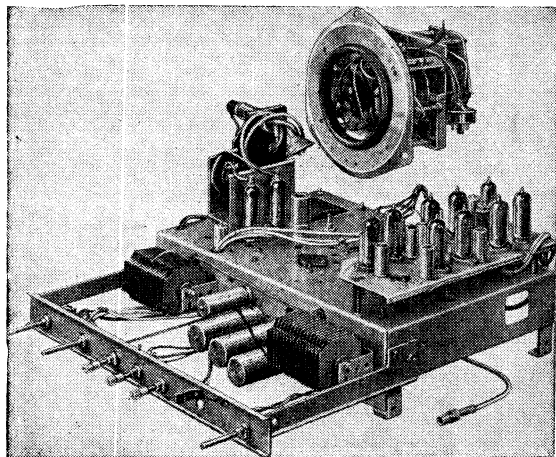
ROUDEIX 701



**CHASSIS TÉLÉVISION**  
montés, réglés avec jeux de lampes  
production

★ **PATHÉ-MARCONI** ★

43 cm : 2 définitions (819 et 625 lignes)  
43 cm : moyenne distance. 54 cm : grande distance



ainsi que toutes pièces détachées

et ensembles câblés **PATHÉ-MARCONI**

(platines MF., ensembles déflexion, blocs d'alimentation  
préamplis, transfos, selfs, tôles, fiches, etc., etc.)

**PLATINE MÉLODYNE PATHÉ-MARCONI**

DÉPOT GROS RÉGION PARISIENNE. Notice technique et conditions sur demande

**GROUPEZ TOUS VOS ACHATS**

LA NOUVELLE SÉRIE DES CHASSIS «SLAM»  
AVEC CADRE INCORPORÉ ET CLAVIER

vous permettra de satisfaire toutes les demandes de votre clientèle

**SLAM-DAUPHIN** Poste alternatif 5 lampes de petites dimensions. Coffret plastique, brun ou ivoire. Cadran à clavier 5 touches. 4 gammes. Œil magique. Cadre ferrocube fixe.

**SLAM R. 68** Poste alternatif 6 lampes de dimensions moyennes. Coffret plastique brun ou ivoire. Cadran à clavier 5 touches. 4 gammes. Œil magique. Cadre incorporé.

**SLAM C.L. 648** Poste alternatif 6 lampes. Coffret bois. Cadran à clavier 5 touches. 4 gammes. Œil magique. Cadre ferrocube orientable.

**SLAM C.L. 748** Poste alternatif 7 lampes de très belle présentation. Ébénisterie façon palissandre, décors or. Cadran à clavier 5 touches lumineuses. 4 gammes. Œil magique. Cadre à air blindé avec HF. HP elliptique 16 x 24.

**SLAM F.M. 98** Même présentation que le SLAM R. 68. Alternatif 9 lampes. 5 gammes dont une modulation de fréquence.

**SLAM F.M. 108** Même présentation que le SLAM C.L. 748. Alternatif 10 lampes. 5 gammes dont une modulation de fréquence. 2 HP.

**SLAM F.M. 980** Poste alternatif 9 lampes. Coffret palissandre avec décors or. Clavier 8 touches. 5 gammes d'ondes + une gamme de modulation de fréquence avec HF. Cadre à air orientable. 3 haut-parleurs.

**EXTRAIT DE NOTRE TARIF GÉNÉRAL**

Pièces détachées - Appareils de mesure - Machines parlantes -  
Sonorisation - Récepteurs de radio et de télévision.  
sur simple demande accompagnée de 80 francs en timbres.

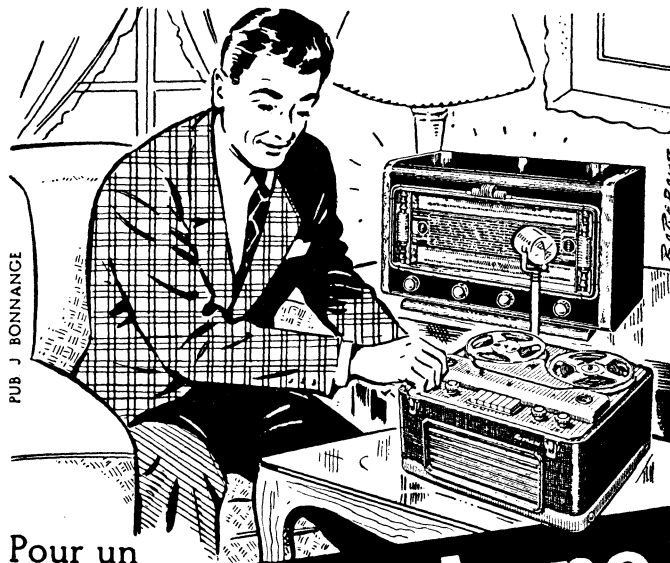
REMISE HABITUELLE A MM. LES REVENDEURS

**LE MATÉRIEL SIMPLEX**

Maison fondée en 1923

4, RUE DE LA BOURSE, PARIS-2<sup>e</sup> - Téléph. : RICHelieu 43-19

PUB. J. BONNANCE



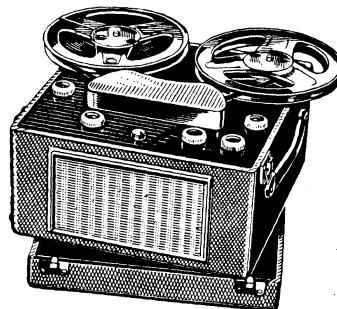
Pour un

**magnétophone**

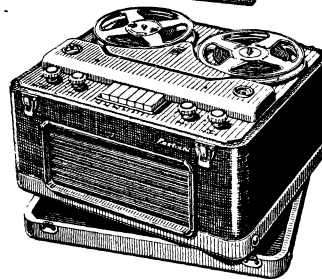
je fais confiance à

★ **OLIVER**

★ **NEW-ORLEANS 1957.** Nouveau modèle de qualité dont la production en grande série permet un prix de vente sensationnel. Cet appareil comporte une platine de classe avec tête d'effacement HF, tête d'enregistrement lecture 40-15.000 périodes (ces deux têtes sont capotées). Rebobinage rapide dans les deux sens (reçoit les bobines de 720 m). Haute fidélité, très facile à réaliser. L'ensemble en valise, très léger (9 kg) se présente sous un volume réduit (dim 30 x 30 x 19).



COMPLÈT EN ORDRE DE MARCHÉ EN VALISE, avec micro et bande de 180 mètres... **65.000**  
COMPLÈT EN PIÈCES DÉTACHÉES sans micro et sans bande... **48.000**



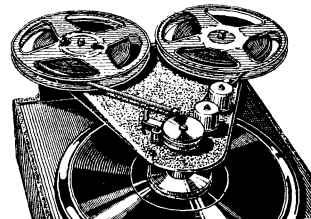
★ **SALZBOURG 1957.** Un magnétophone semi-professionnel de grand luxe qui fait l'admiration de tous les amateurs de haute fidélité (HiFi). Commande électro-mécanique par clavier, peut recevoir jusqu'à 4 têtes magnétiques (bobine de 720 mètres). COMPLÈT EN ORDRE DE MARCHÉ EN VALISE avec tête supplémentaire pour superposition micro et bande de 360 m. **147.000**  
COMPLÈT EN PIÈCES DÉTACHÉES sans micro et sans bande... **103.000**

★ **PLATINE 1957 ADAPTABLE SUR TOURNE-DISQUES** de 78 tours et sur les tourne-disques 3 vitesses comportant un moteur de 7 watts minimum. Tête d'effacement HF type F, tête d'enregistrement lecture 40 à 12.000 périodes. Reçoit bobine de 720 mètres. **Platine et oscillateur HF. 10.000**  
**Préampli HF, en pièces détachées (sans l'oscillateur)..... 11.000**

TOUS NOS PRIX  
S'ENTENDENT NETS-NETS...

★ Dans notre CATALOGUE ÉDITION 1957 sont décrites les nombreuses combinaisons possibles entre nos différents modèles de platines et d'amplificateurs. Étant donné les modifications importantes apportées à nos diverses fabrications, ce nouveau catalogue vous est indispensable. Il vous sera adressé contre 150 francs en timbres ou mandat (C.C.P. PARIS 2135-01) ou contre remise du BON DE 150 FRANCS à détacher dans l'édition précédente.

★ Nous pouvons fournir toutes les pièces détachées mécaniques (volant, moteur, etc.) sauf tête ainsi que têtes magnétiques d'enregistrement, lecture et effacement.



★ **OLIVER**

5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE  
PARIS-XI<sup>e</sup>

DÉMONSTRATIONS TOUS LES JOURS,  
SAUF DIMANCHES, JUSQU'À 18 H. 30.



### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

#### SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
R.C. 131 ★

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

ADRESSE.....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N°..... (ou du mois de.....) au prix de 1.475 fr. (Etranger 1.775 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)  
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : .....



### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

#### SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
R.C. 131 ★

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

ADRESSE.....

souscrit un abonnement de 1 AN (10 numéros) à servir à partir du N°..... (ou du mois de.....) au prix de 1.000 fr. (Etranger 1.250 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)  
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : .....



### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

#### SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
R.C. 131 ★

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

ADRESSE.....

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

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)  
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : .....



### BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

#### SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
R.C. 131 ★

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

ADRESSE.....

souscrit un abonnement de 1 AN (6 numéros) à servir à partir du N°..... (ou du mois de.....) au prix de 1.500 fr. (Etranger 1.800 fr.)

MODE DE RÈGLEMENT (Biffer les mentions inutiles)  
● MANDAT ci-joint ● CHÈQUE ci-joint ● VIREMENT POSTAL de ce jour au C.C.P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT | RÉABONNEMENT | DATE : .....

Pour la BELGIQUE et le Congo Belge, s'adresser à la Sté BELGES ÉDITIONS RADIO, 184, r. de l'Hôtel des Monnaies, Bruxelles ou à votre libraire habituel

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

## NOUVEAU SATELLITE ?

Le Spacistor n'est pas un engin destiné à l'astronautique, comme son nom semblerait le faire supposer, mais la découverte la plus extraordinaire en matière de semi-conducteurs depuis celle du transistor. C'est aux Laboratoires de Recherches de la firme Raythéon que nous devons la conception et la réalisation du Spacistor, dispositif qui réunit les avantages respectifs des tubes à vide et des semi-conducteurs classiques. Le numéro 218 de TOUTE LA RADIO contient un article inédit dans lequel est exposé en priorité mondiale tout ce qui a été révélé par la firme Raythéon le 16 juillet dernier.

A côté de cet article de brûlante actualité, les lecteurs de TOUTE LA RADIO trouveront dans le numéro 218 une série de descriptions et d'études de tout premier plan:

Pré-amplificateurs à transistors pour divers microphones, pour P.U. à basse impédance et pour appareils de mesures; conception et réalisation pratique d'un millivoltmètre B.F.; description, détaillée d'un amplificateur d'études et de mesures 10,7 MHz; présentation des différents transistors tétrodes spécialement conçus pour la H.F.; coup d'œil sur le mobilier fonctionnel radio et télévision: étude d'un déphaseur « presque parfait »... qui l'est en réalité! Suite et fin de la passionnante description de l'amplificateur à charge cathodique totale, etc.

Prix : 180 F

Par poste : 190 F

## 100 % PRATIQUE !

Si la technique de la TV vous intéresse, n'oubliez pas de réclamer à votre libraire le n° 76 de « Télévision » (septembre 1957) où vous trouverez une documentation abondante, pratique et variée sur les téléviseurs modernes, sur certains perfectionnements intéressants, sur la technique à l'étranger, etc.

C'est ainsi que vous y trouverez une étude très détaillée sur quelques téléviseurs Schneider Frères de la saison en cours, avec toutes les indications utiles concernant leur dépannage et leur réglage.

Vous y lirez également la suite de la série d'articles sur la réalisation pratique des bobinages TV, consacrée plus spécialement aux problèmes de neutrodynage, de couplage entre les deux triodes d'un cascade et aux filtres de bande H.F.

Ce n'est pas tout, bien entendu car il y a aussi la description du nouveau générateur V.H.F. Sider, à six canaux TV pilotés par quartz, des notes de laboratoire très intéressantes, le courrier habituel du téléviseur « Opéra », une très abondante revue de la presse mondiale, la situation de la TV en France, etc.

Prix : 150 F

Par poste : 160 F

## QU'EST-CE QUE LA PANELESCENCE ?

La panelescence, c'est l'électroluminescence chez Sylvania. Et l'électroluminescence ? Un mode révolutionnaire d'éclairage, dont la base est une lampe sans verre à deux dimensions et qui fait l'objet d'un article très détaillé dans le numéro 16 d'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE.

Ce même numéro présente une autre nouveauté de classe, et cette fois bien française: la Microsonde pour la radio-analyse des métaux. Avec cet extraordinaire appareil à rayons X, il est possible de connaître la composition précise d'une zone métallique dont le volume ne dépasse pas un micron/cube.

Vous y trouverez aussi des précisions sur le fonctionnement de l'autocommutateur L.C.T., qui réalise la téléphonie automatique sans lampe ni relais; la fin de la remarquable étude de F. Lafay sur la radiocristallographie; une étude inédite sur le fonctionnement, les caractéristiques et l'utilisation des régulateurs Corona pour très hautes tensions; un tableau synoptique des indicateurs cathodiques modernes; le début d'une étude très documentée sur le Comptage électronique dans l'Industrie; la Revue de la Presse et les rubriques habituelles, le tout précédé d'une couverture hors-série.

Prix : 300 F

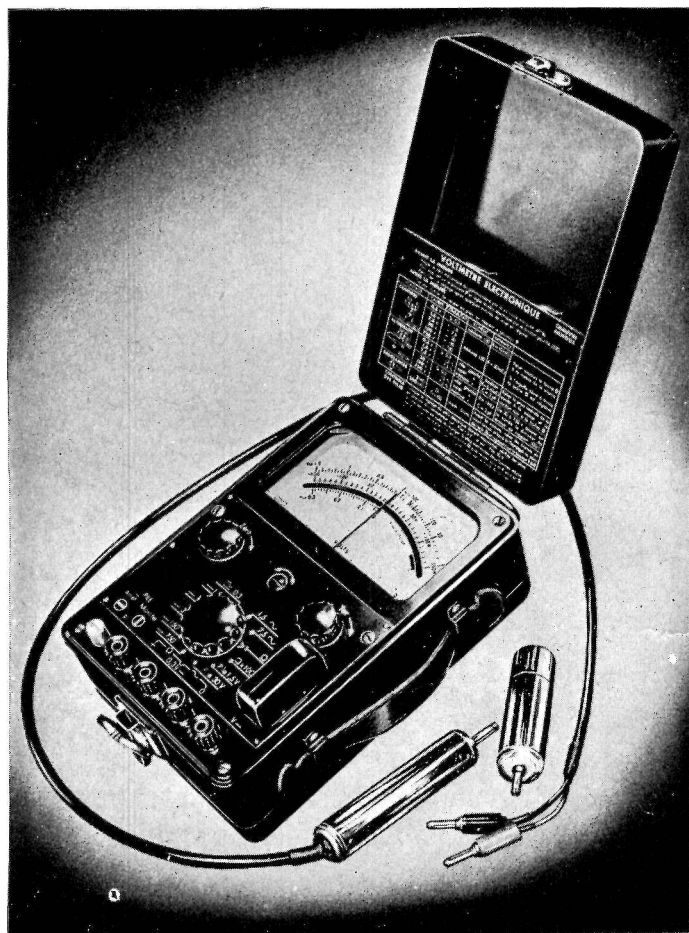
Par poste : 310 F

*Pas comme les autres...*

*voici un*

# VOLTMÈTRE ELECTRONIQUE

*qui vous offre :*



● **UNE AUTONOMIE TOTALE**  
ALIMENTATION PAR PILES

● **DES CALIBRES TRÈS ÉTENDUS**  
DE **0,3** VOLT A 750 VOLTS  
EN CONTINU ET ALTERNATIF  
DE 50 Hz A **600 MHz**

● **UN OHMMÈTRE INCORPORÉ**  
MESURE DE **2 k $\Omega$**  A **200 M $\Omega$**

TÊTE DE MESURE A  
DIODES AU GERMANIUM  
HAUTE IMPÉDANCE D'ENTRÉE  
BOITIER MÉTALLIQUE

*c'est une création* **CHAUVIN ARNOUX**

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION **R 9** DE LA PART DE CETTE REVUE A  
**CHAUVIN ARNOUX**, 190, RUE CHAMPIONNET. PARIS 18<sup>e</sup> - Tél. **MAR 41-40** ET **52-40** 12 Lignes





**BLOC BOBINAGES**  
GRANDES MARQUES

472 Kc ..... 775  
455 Kc ..... 695  
Avec BE ..... 850  
Avec Ferr Roxcube ..... 1.650



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

**OUVERT**  
**PENDANT LES VACANCES**

**\* PROFITEZ DES AFFAIRES**  
**EXCEPTIONNELLES**

**HAUT-PARLEURS**

**HAUT-PARLEUR** elliptique A.P. 16 X 24.  
Gde Marque ..... 1.200  
**HAUT-PARLEUR** A.P. 12 cm sans transfo ..... 980  
» A.P. 17 cm sans transfo ..... 1.100  
» 19 cm excitation avec  
transfo ..... 980

**RÉCEPTEUR PORTATIF A PILES**  
3 gammes d'ondes  
COMPLET, en ordre de marche ... 10.500

**TRANSFORMATEURS**  
D'ALIMENTATION

« Label » ou Standard — Bobinage cuivre  
65 mA ..... 780  
80 mA ..... 850  
120 mA ..... 1.200

**RÉGLIETTES**  
**FLUORESCENTES**

\* **A DOUILLE**  
Se branche comme une lampe ordinaire  
sans modifications  
Longueur 0 m 60 en 110 volts : 1.580  
\* **A TRANSFO**  
Longueur 0 m 60 ..... 1.780  
Longueur 1 m 20 ..... 2.450  
CERCLINE 32 watts ..... 3.950

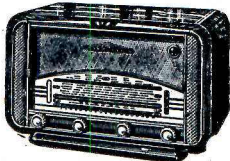
**RÉCEPTEUR PORTATIF**  
**A TRANSISTORS**

2 gammes — 7 transistors + 1 diode au germa-  
nium — Antenne télescopique.  
En ordre de marche ..... 29.500

**"FRÉGATE ORIENT 56"**

CADRE INCORPORÉ

ORIENTABLE



**LE CHASSIS** prêt à  
câbler ..... 7.950  
Le jeu de 6 lam-  
pes ..... 2.950  
L'ébénisterie (38 X  
26 X 21 cm) 2.350

COMPLET en ordre de marche ..... 15.800  
**FREGATE ORIENT 57** avec cadre à air 16.500  
Le même modèle **SANS CADRE INCORPORE**  
COMPLET, en pièces détachées ..... 12.950  
EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 14.500

**ELECTROPHONES** 3 vitesses, à 13.800  
partir de

Catalogue de nos récepteurs en ordre de marche  
contre enveloppe timbrée

**LAMPES**

Nos lampes, soigneusement sélectionnées, sont vendues avec

**GARANTIE TOTALE DE 12 MOIS**

TUBES DE TOUT PREMIER CHOIX — GRANDES MARQUES UNIQUEMENT

**Comparez !.. et sachez où se trouve votre intérêt**

1L4	400	6M7	640	50	650	AZ11	550	E452T	850	EF5	650
1L6	1.000	6N7	625	57	650	AZ1	350	E453	850	EF6	600
1R5	425	6P9	380	58	650	AZ41	240	E463	850	EF8	750
1S4	700	6Q7	550					E499	700	EF9	980
1S5	400	6TH8	950	75	750	B443	600			EF41	350
1T4	400	6U7	700	76	600			EA50	350	EF42	500
1U4	600	6V4	275	77	650	C443	600	EABC80	450	EF50	500
1U5	600	6V6G	585	78	650	C453	600	EAF41	345	EF51	1.000
		6X4	270	80		CB1	700	EAF42	350	EF55	1.000
2A3	1.200	6X8	800	80	430	CB2	700	EB4	590	EF80	410
2A5	750	6Z4	275	83	800	CBC1	750	EB41	420	EF85	410
2A6	750			89	750	CBL6	650	EBF11	1.200	EF86	650
2A7	740	9BM5	385			CF1	860	EBF2	550	EF89	450
2B7	850	9J6	540	117Z3	420	CF2	860	EBC3	690	EK2	740
2D21	1.000					CF3	730	EBC41	330	EK3	1.150
2X2	800	12AT6	385	506	450	CF7	850	EBF2	550	EL2	725
		12AT7	600			CK1	850	EBF11	1.200	EL3	530
3A4	400	12AU6	380	807	950	CL2	950	EBF80	335	EL5	950
354	425	12AU7	600	879	600	CL4	950	EBL1	650	EL6	1.350
3V4	850	12AV6	375	884	800	CY2	625	EBL21	1.000	EL11	650
										EL12	1.000
5UA	750									EL39	2.250
5Y3	410									EL41	385
5Y3GB	405									EL42	500
5Z3	840									EL81	650
5Z4G	410									EL83	520
										EL84	385
6A7	800									EM4	450
6A8	700									EM34	385
6AF7	385										
6AJ8	475										
6AK5	500										
6AL5	325										
6AQ5	380									EV51	450
6AT6	380									EV81	385
6AT7	685									EV82	345
6AU6	380									EV86	540
6AV6	380										
6B7	850										
6B8M	850									EZ80	275
6BA6	340										
6BC6	600										
6BG6	1.250									GZ32	620
6BE6	440									GZ41	280
6BK7	1.200										
6BQ7	600									PCC84	640
6C5	550									PCF80	585
6C6	700									PCF82	750
6CD6	1.250										
6E8	650	12AX7	675	1619	650	DCH11	1.250	ECC40	650	PL38	350
6F5	540	12AY7	1.250	1624	950	DF96	575	ECC81	625	PL81F	1.010
6F6G	700	12BA6	350		750	DK92	430	ECC82	625	PL82	410
6F7	800	12BE6	450	1877		DK91	430	ECC83	650	PL83	510
6F8	930					DK96	616	ECC84	610		
6G5	700	24	500	9003	850	DL96	616	ECC85	610	PY80	330
5G6	840	25L6G	550					ECF1	650	PY81	380
3H6	450	25T3G	950	AB1	850			ECF80	585	PY82	310
3H8	640	25Z5	650	AB2	850	E406	500	ECH3	650	UAF41	350
6J5G	570	25Z6	650	ABL1	1.620	E415	500	ECH11	1.350	UAF42	350
6J6	540			ACH1	950	E424	700	ECH21	850	UBC41	350
6J7G	570	27	500	AD1	1.000	E438	700	ECH33	750		
6K6G	625	35	650	AF2	850	E441	950	ECH42	440	UF41	350
6L5G	625			AF3	850	E442	900	ECH81	475	UF42	450
6L6G	825	41	600	AF7	750	E443H	1.400	ECL81	1.350	UL41	410
6LM6	1.500	42	660	AK1	1.250	E444	1.500	ECL82	450	UY41	245
6L7G	725	43	650	AK2	1.250	E446	850				
6M6	585	47	650	AL4	860	E447	850				
						E448	1.500				
						E449	1.500				

**CADEAUX**

par jeu }  
ou par 8 lampes }  
● Bobinages 455 ou 472 Kc.  
● Transfo 70 mA standard.  
● Haut-parleur 17 cm A.P. sans  
transfo.

LE JEU

**2.800**

LE JEU

**2.500**

- 6A7-6D6-75-42-80.
- 6A7-6D6-75-34-25Z5.
- 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-EAF42-EL41-GZ40.
- UCH41-UF41-UBC41-UL41-UY41.
- 6BE6-6BA6-6AT6-6AQ5-6X4.
- 1R5-1T4-1S5-3S4 ou 3Q4.
- ECH81-EF80-EBF80-EL84-EZ80.
- ECH81-EF80-ECL80-EL84-EZ80.

**"SUPER NOVAL 567"**

Description dans  
« Radio-Plans »  
mars 1957.  
4 lampes Noval  
4 gammes d'ondes  
Rendement  
sensationalnel



COMPLET en pièces  
détachées avec H.P. et  
lampes ..... 10.050  
EN ORDRE DE MAR-  
CHE ..... 11.900

JAMAIS VU !

**LE MELODY**

RÉCEPTEUR ALTERNATIF 6 LAMPES  
Secteur 110 à 240 volts  
COMMUTATION PAR CLAVIER 7 TOUCHES  
Cadre blindé à air incorporé  
EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 15.850  
au prix incroyable de .....

**"LE PROVENCE"**

Décrit dans LE HAUT-PARLEUR, n° 989 du 15 mars 1957

Alternatif 6 lampes.  
CLAVIER 5 touches.  
HP aimant perma-  
nent. Filtrage effi-  
cace assurant MUSI-  
CALITE et FIDE-  
LITE. COMPLET,  
en pièces détachées  
Prix ..... 12.100



Dim. : 33 X 22 X 17 cm.

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 13.500

**IMPORTATION**

Quantité limitée !  
PLATINE tourne-disques, 3 vitesses : 5.950  
TELEFUNKEN. Nue ..... 7.850  
En valise .....

14, rue Championnet — PARIS-VIII<sup>e</sup>  
Tél.: ORNano 52-08 C.C.P. 12358-30 — PARIS  
Métro: Porte de Clignancourt  
Expéditions immédiates PARIS-PROVINCE  
Contre remboursement ou mandat à la commande

**COMPTOIRS**  
**CHAMPIONNET**

DEMANDEZ NOTRE  
**CATALOGUE SPÉCIAL 1957**  
(joindre 10 timbres à 15 francs pour frais S.V.P.)