

# RADIO

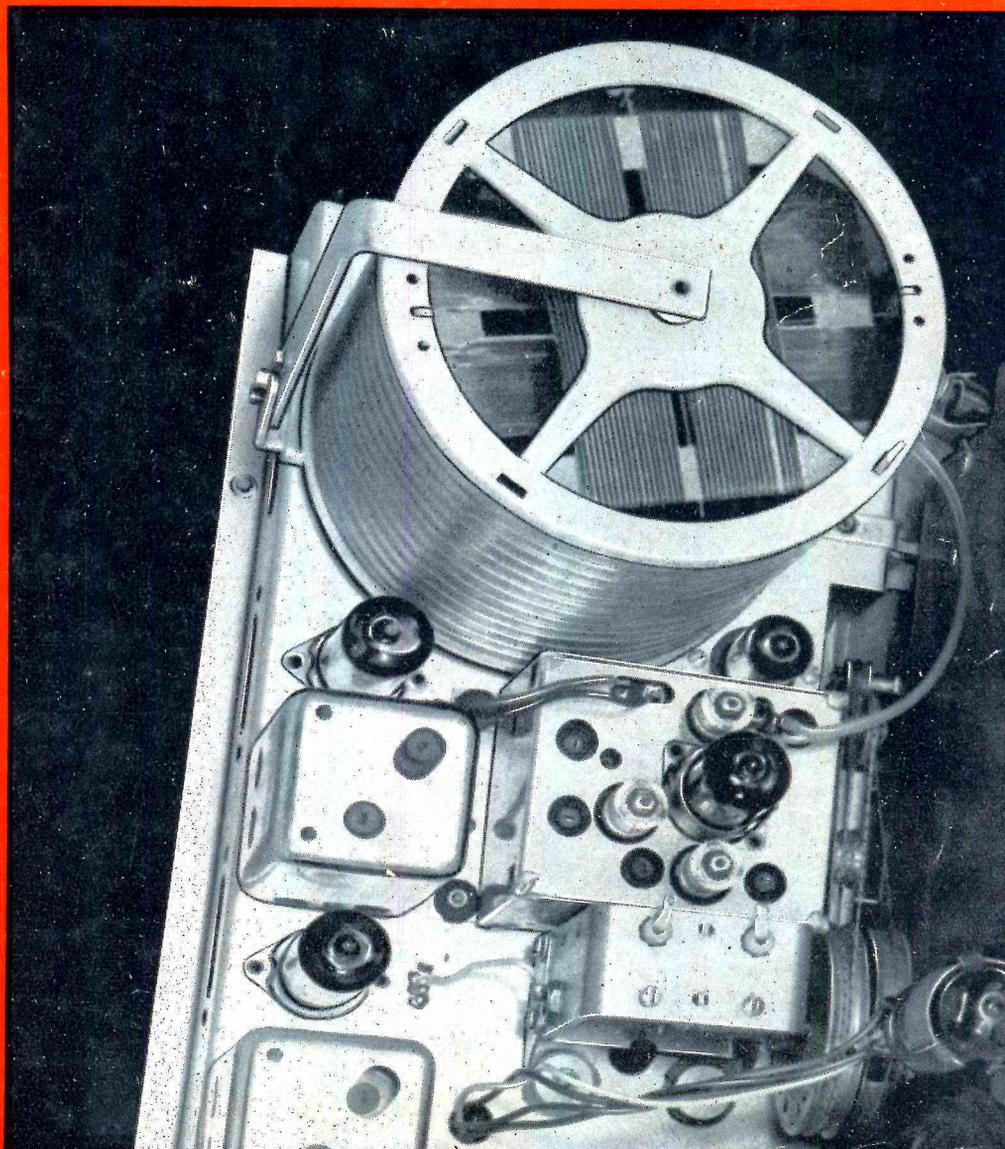
## Constructeur & dépanneur

REVUE MENSUELLE PRATIQUE  
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

## SOMMAIRE

- A propos du « Récepteur Idéal ».
- Soyons au courant.
- Quelques impressions d'un voyage aux U.S.A.
- Qu'est-ce qu'un oscilloscope ? Initiation aux méthodes de mesures et description de quelques schémas.
- Un récepteur simple équipé d'un bloc F.M. C'est un super-classique « 4+1 » prévu pour recevoir également la modulation de fréquence.
- Un récepteur miniature portatif, que vous pourrez glisser dans la poche de votre veste et dont les piles (incorporées) assurent environ 200 h. d'écoute.
- Un chargeur d'accumulateurs simple.
- Introduction à la technique des U.H.F. Les klystrons réflex et leurs particularités.
- Comment fonctionne un amplificateur Hi-Fi ?

CI-CONTRE : Le châssis que vous voyez en partie est celui du récepteur utilisant un bloc « Modulex » (ALVAR), récepteur décrit dans ce numéro.



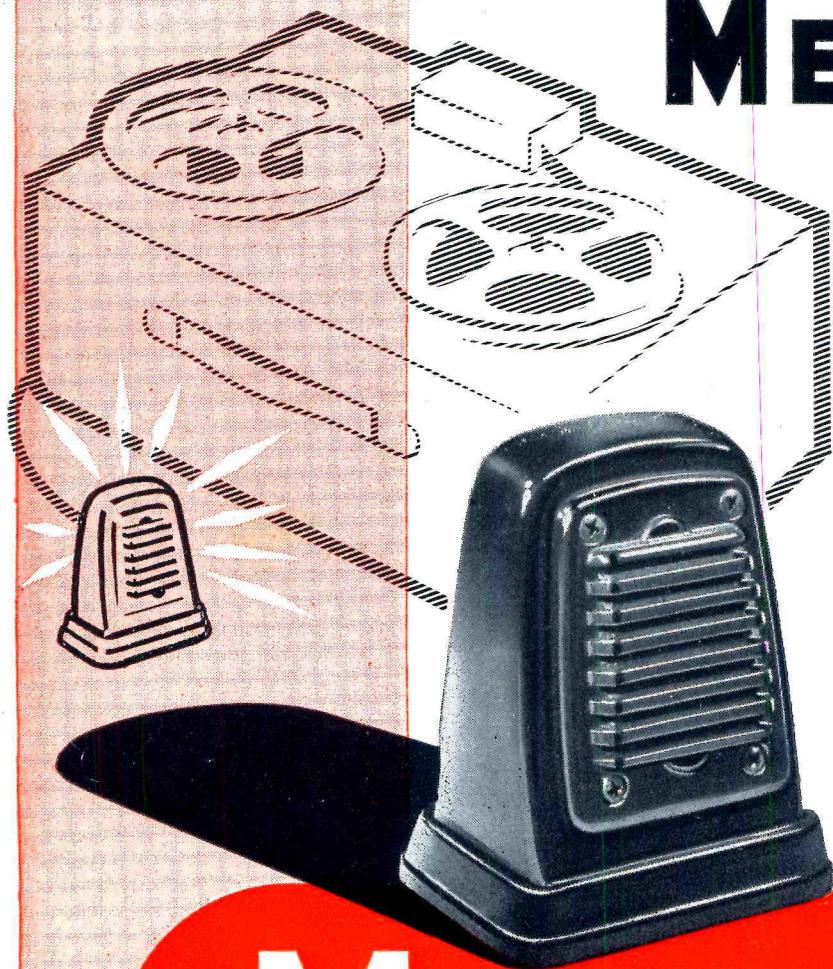
# LE MICROPHONE DYNAMIQUE **MELODIUM**

**TYPE HF 111**

à haute impédance



Il améliore la  
qualité de vos  
enregistrements



# MELODIUM

Le HF 111 équipe  
les principales  
marques de  
**MAGNÉTOPHONES**

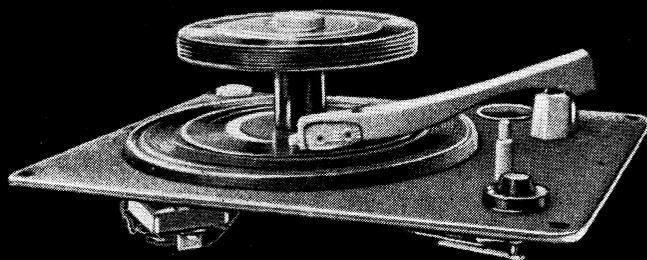
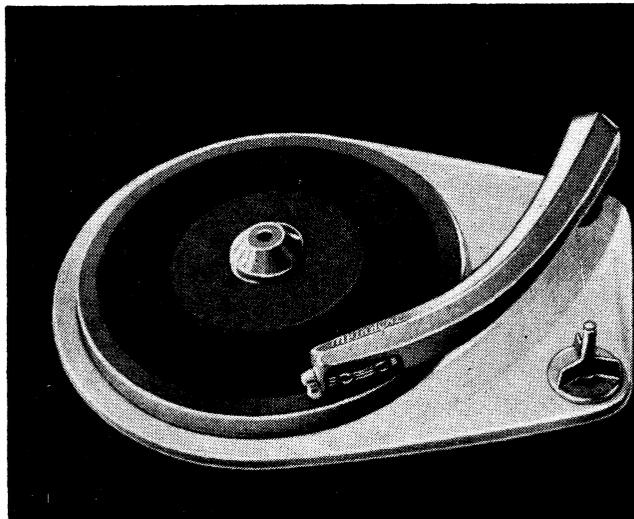
296, RUE LECOURBE - PARIS 15<sup>e</sup>  
Tél.: LEC. 50-80 (3 Lignes)

*équipez  
vos tourne-disques  
avec les platines*

# Mélodyne

2 modèles

MODÈLE  
RÉDUIT  
33-45-78 Tours



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

*platines* **Mélodyne**

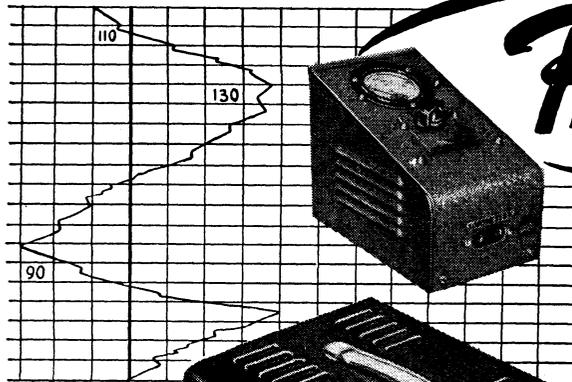
**PRODUCTION**



**PATHÉ MARCONI**

Distributeurs officiels : Région Nord : COLLETTE LAMOOT, 8, rue du Barbier-Maës - LILLE. — Région Parisienne : MATERIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse - PARIS — 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. MARCE et Fils, 42, rue Darwin - ALGER.

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. BARBIER, 42, rue Neuve-Bergère.

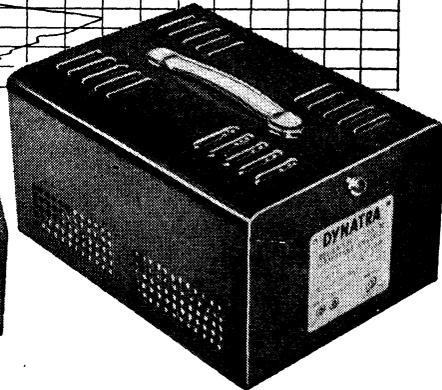
ROUEN : A. MIROUX, 94, rue de la République.

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.

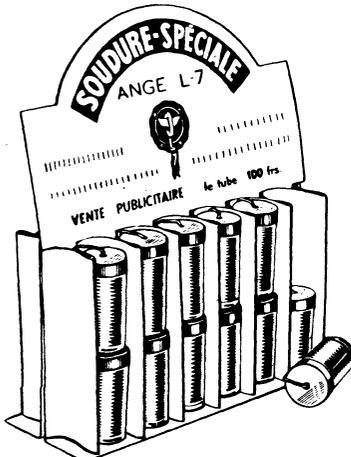


PUB. RAPHY

## Revendeurs !

Bonne qualité - Belle présentation font vendre. La vente de la soudure 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  
soudure spéciale  
rapide ANGE L-7

canaux décapants multiples  
répartis en croix

présentée en tubes  
plastique rigide

Prix de vente  
au détail : 100 Fr.

En vente chez tous les grossistes  
Radio-Electricité  
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

PUB. RAPHY

Plus de 3.000 revendeurs et stations-dépannage  
emploient actuellement cet appareil !

## NOVA-MIRE

Modèle mixte 819-625 lignes



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

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

Fournisseur de la Radio-Télévision Française

## SIDER-ONDYNE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

75 ter, rue des Plantas, PARIS (14<sup>e</sup>) - Tél. LEC. 82-38

PUB. RAPHY

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

**MAGNETIC-FRANCE**

*Fidélité*

Description parue dans  
le no de Septembre  
de Radio-Constructeur

**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

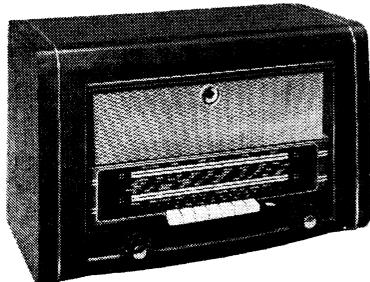
**ENSEMBLES F. M.**

**★ ENSEMBLE  
AM-FM 547**

décrit dans ce numéro

Complet en pièces  
détachées avec HP  
et ébénisterie .... 21.500

Monté, câblé, réglé  
en ébénisterie .... 24.500



**★ 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.

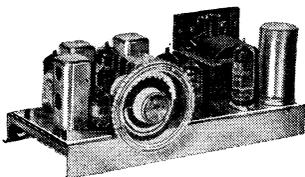
Complet en pièces  
détachées avec 2 HP  
et l'ébénisterie .... 29.950  
En ordre de marche. 34.000

Le même sans FM

complet en pièces  
détachées avec ébé-  
nisterie ..... 22.000  
En ordre de marche. 24.000

**★ ADAPTATEUR F.M.**

Entrée 300 ohms — Sensibilité  
1 µV — Gammes de 88 à 106  
Mc/s — Branchement sur prise  
P.U. ou sur ampli haute fidélité  
— 6 lampes — Alimentation au-  
tonome 110 à 245 volts.  
Complet en ordre de  
marche avec lampes .... 14.000



**RÉCEPTEUR IDÉAL A DÉTECTION SYLVANIA**

décrit dans les numéros de Mars et Mai de cette revue

Matériel en vente en nos magasins

PUBL. RAPPY

CATALOGUE GÉNÉRAL contre 150 francs pour frais — Fermé le Lundi — Ouvert le Samedi toute la journée

**LE SPÉCIALISTE DE LA B.F.**

**CHAÎNE HI-FI**

Description technique parue dans le numéro de décembre 1956

**★ 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 réluc-  
tance 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 ..... 30.000

**★ PREAMPLIFICATEURS**

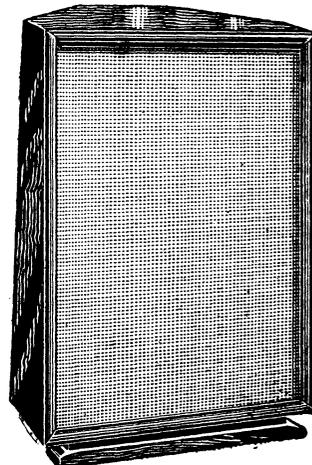
Pour GENERAL ELECTRIC avec filtres : aiguës, graves, gain .. 6.000  
En pièces détachées ..... 3.950

**★ AMPLIFICATEURS ULTRA-LINEAIRES**

6 lampes PUSH PULL. Puissance 10 watts ..... 24.900  
Complet en pièces détachées ..... 17.000  
15 watts avec transfo MILLERIOUX ..... 30.800  
Complet en pièces détachées ..... 22.800

**★ ENCEINTE ACOUSTIQUE**

MEUBLE HAUT-PARLEUR exponen-  
tiel replié, à chambre intérieure in-  
sonorisée :  
Cire couleur chêne. Verni  
acajou ou noyer ..... 15.500  
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**

**ÉLECTROPHONE PORTATIF**

**CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ**

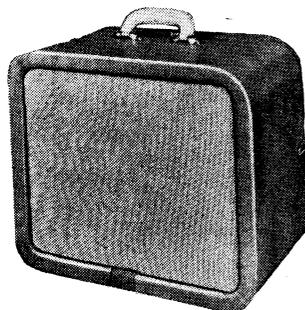
Décrit dans le numéro de Mars 1957

**EN PIÈCES DÉTACHÉES :**

Platine tête GENERAL  
ELECTRIC ..... 15.850  
Pré-Ampli spécial ..... 4.200  
AMPLI 8 watts ..... 9.000  
2 H.P. grave et aigu et  
filtre ..... 6.200  
Malette — enceinte  
acoustique ..... 8.500

**43.750**

**EN ORDRE DE MARCHÉ 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  
Fermé le Lundi — Ouvert le Samedi toute la journée

# SAISON 57

## ● 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.)

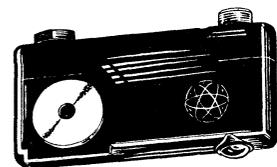
## ● P. C. A.

(Printed circuit amplif.,  
ci-contre.)  
Ampli haut fidélité 10  
watts à circuit imprimé.  
P.P. EL 84 Câblé. **6.500**  
Tubes, alimentation, vo-  
lumes, contrôle en sus.)

## ● CONVERTISSEUR à 2 transistors. 6/75 volts.

### 10 Millis.

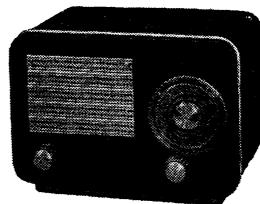
Alimentation haute tension  
pour 2 tubes série 1 T4 ou  
DK96, etc., pour la cons-  
truction de postes portatifs  
économiques, 2 lampes +  
Transistors.



## ● MAMBOCADRE

décrit dans H.P.  
du 15 janvier 1957

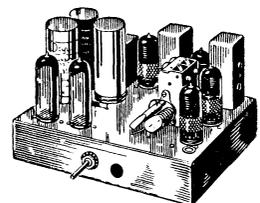
Super toutes ondes cadre incorporé  
utilisant les tubes Noval 100 ms. Complet  
en pièces détachées, châssis, lampes,  
ébénisterie ..... **9.950**



## ● TÉLÉCLUB 57

### “SÉCURITÉ”

Châssis câblé 43 cm 19  
tubes. Hautes performan-  
ces. — Alimentation alter-  
natif par transfo. — Ba-  
layage ligne 6BQ6 — THT  
Vidéon EY86. — Platine  
Vidéon rotacteur à 6 ca-  
naux — 9 tubes Noval  
son et image. — Entrée  
cascode — 3 MF. Anti-  
parasite image. Concentra-  
tion à aimant Audax.  
Châssis câblés avec tube  
43 aluminisé, 19 tubes et  
H.P. .... **62.000**



# TRANSIDYNE

## “Le meccano du transistor”

Ensemble de pièces détachées pour la construction d'un poste portatif PO-GO  
tout transistors, à cadre incorporé alimenté par 2 piles de poche 4,5 V, compor-  
tant H.F. — changement de fréquence — M.F. — 500 Kcy détection et B.F.  
délivrants 150 à 400 milliv.

6 VARIANTES : 5 à 10 transistors — OC44 — OC45 — OC71 — OC72.  
1 SEUL CHASSIS — 1 bloc de bobinage HF-Précâblé.  
COMBINAISONS MULTIPLES.

Pots et bâtonnets ferrocube — C.T.N. — Electrochimiques miniature « Transco »

Notice sur demande.

## ● SUPER 5 LAMPES TC

avec tubes Noval 100 millis « Ty-  
phon ». Complet en pièces détachées  
Prix ..... **11.985**

## ● ÉLECTROPHONE N 100.

décrit dans R° Plans, février 57  
Mallette électrophone en pièces  
détachées équipée des nou-  
veaux tubes Noval 100 ms, sor-  
tie UL 84. Complet avec tourne-  
disques 3 vitesses micro-sillon  
grande marque  
châssis, mallette  
HP, etc. Net .... **17.500**

## ● ÉLECTROPHONE à transistors

avec moteur 45 tours — fonc-  
tionne entièrement sur piles de  
9 volts.

Compl. en pièces détach. **19.950**

Réalisez vous-même sans difficulté votre

## ● Détecteur compteur de radioactivité

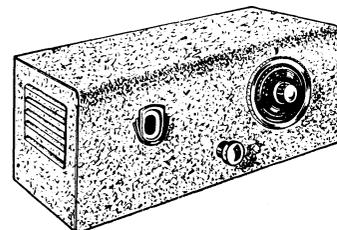
portable à 1 transistor. Complet en  
pièces détachées avec schéma.

Prix ..... **22.000**  
Notice sur demande.

## ● ADAPTATEUR F.M. CASCODE.

(ci-contre) décrit dans le H.P. du 15  
février 1956. Châssis en pièces détachées  
sans tubes ni alimentation .. **7.700**  
Avec tubes et alimentation .. **14.500**

## ● ADAPTATEUR LUXE semi professionnel pour réception en F.M.



Equipé des nouveaux tubes  
Noval à hautes performances.  
son cascode d'entrée lui donne  
une forte sensibilité et ne ne-  
cessite qu'une petite antenne  
doublet, intérieure dans le voi-  
sinage immédiat de l'émetteur  
(0 à 60 km). Avec une antenne  
extérieure spéciale F.M. cet appareil permet de capter des émissions  
étrangères en F.M. Présentation semi-professionnelle en coffret métal-  
lique givré (310 mm X 100 X 140), cadran spécial démultiplié et  
gradué en mégacycles avec le repère des principales stations fran-  
çaises. Bande normalisée 90 à 110 mghtz. Œil 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**

### AFFAIRE EXCEPTIONNELLE !

- Résistances subminiatures 1/8 w ± 10 % 17 valeurs courantes ..... **35** Frs
  - Résistances carbone à couche TYPE PROFESSIONNEL code couleur 1/2 et 1 w embouts isolés tol. ± 5 % 37 val. courantes ..... **50** Frs
  - Résistances 1 w 5 à couche TYPE PROFESSIONNEL 1 K 15 K 47 K 100 K tol. ± 2 % ..... **60** Frs
  - Condensateurs micas moulé miniature 500/1 500 v ± 10 %, 47 pfd 100, 150, 200, 500, 1K ..... **50** Frs
- Matériel neuf d'importation, emballage d'origine 1<sup>re</sup> marque mondiale. Remise importante suivant quantité — expédition minima :  
50 pièces. — Liste des valeurs et conditions confidentielles contre 15 francs en timbre.

DOCUMENTATION  
CONTRE 60 FRANCS EN TIMBRES

# RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS (11<sup>e</sup>)  
ROQ. 98-64 C.C.P. 5.608-71 Paris  
Facilités de stationnement

PUBL. RAPY

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

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

**UNE VÉRITABLE ENCYCLOPÉDIE  
DES APPAREILS  
DE MESURES**

ainsi se présente notre nouveau catalogue  
général, illustré de plus de 50 photographies.  
Il contient la description avec prix de près  
de 80 appareils de mesures, ainsi que blocs  
pré-étalonnés pour réaliser sous laboratoire,  
appareils de mesure, racks pour laboratoire,  
appareils combinés pour atelier de dépannage,  
etc., etc., etc.

Envoi contre 75 francs en timbre pour frais  
**LABORATOIRE INDUSTRIEL  
RADIOÉLECTRIQUE**  
25, RUE LOUIS-LE-GRAND PARIS-2<sup>e</sup>  
Tél. : OPÉra 37-15

A vingt mètres du  
Boulevard Magenta

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

# PARINOR PIÈCES

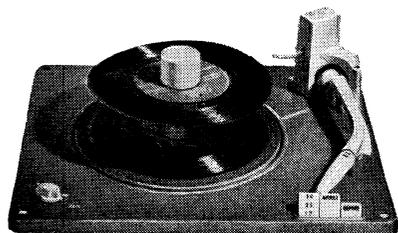
## MODULATION DE FRÉQUENCE : W7-3D

Description dans le numéro du 15 octobre 1956

**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, ENTIÈREMENT 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**

### TÉLÉVISION : TÉLÉVISEUR 55 MULTICANAUX

Récepteur conçu pour la définition 819 lignes avec tubes de 43 ou 54 cm MATERIEL CICOR.

Ensemble complet « modèles 43 cm alternatif » en pièces détachées avec lampes, tubes châssis, HF câblé ..... **61.073**

ÉLECTROPHONES : 2 modèles alternatifs. Présentation très grand luxe.

Equipé d'un transfo MANOURY à partir de **16.395 Frs.**

### MALLETTE ÉLECTROPHONE A TRANSISTORS

Circuit imprimé - alimentation par 4 piles de 1,5 V - H.P. 17 cm - platine micro 45 t. - belle présentation - mallette simili porc. Documentation sur demande.

## GAMME COMPLÈTE D'ENSEMBLES PRÊTS A CABLER

Modèles alternatifs - Bloc clavier - Cadre incorporé, à partir de : **13.425 Frs.** dont le PN 82 décrit en décembre 56.

## MATÉRIEL BF BOUYER (Stock important)

**HAUT-PARLEURS** : STENTORIAN — ROLA CELESTION Ltd — GE-GO — VEGA

**TRANSFOS** : MANOURY — DERI

**PLATINES MICROSILLON** : DUCRÉTET — LENCO

**APPAREILS DE MESURE** : RADIO-CONTROLE — CENTRAD — METRIX

**ENREGISTREMENT** : PLATINES D'ENREGISTREUR TRUVOX

**SURVOLTEUR-DEVOLTEUR** : DYNATRA

En stock : Blocs SOC 10 gammes.

GUIDE GENERAL TECHNICO-COMMERCIAL contre 150 Frs en timbres

SERVICE SPECIAL D'EXPEDITIONS PROVINCE

# PARINOR-PIÈCES

104, RUE DE MAUBEUGE — PARIS (10<sup>e</sup>) — TRU. 65-55

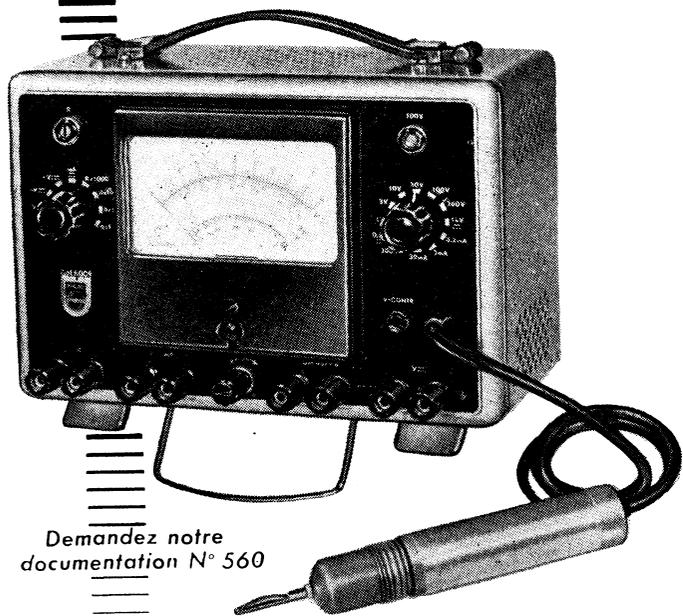
Entre les métros BARBÈS et GARE du NORD

*Dernier né*  
DE LA  
**GAMME PHILIPS**  
**le contrôleur**  
**électronique**  
**GM 6009**

permet la mesure :

- des tensions continues de 10 mV à 1000 V en 8 gammes (impédance 3 à 10 MΩ) avec sonde extérieure GM 4579 B jusqu'à 30 kV en 3 gammes (impédance 900 MΩ)
- des tensions alternatives de 100 mV<sub>eff</sub> à 300 V<sub>eff</sub> en 6 gammes (impédance 3 MΩ, 7 pF)
- des intensités continues de 10 μA à 300 mA (4 gammes)
- des résistances de 10 Ω à 10 MΩ (4 gammes)

Fonctionne pour des fréquences de 20 c:s à 100 Mc:s et jusqu'à 900 Mc:s avec la Sonde V.H.F. GM 6050



Demandez notre documentation N° 560

**PHILIPS-INDUSTRIE**

105, R. DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - Tel. VILLETTE 28.55 (lignes groupées)

RECTA VOUS PRÉSENTE LE  
**TRANSCAT P. P. 8**

**LE SUPER PORTATIF**

★ **A TRANSISTORS** ★

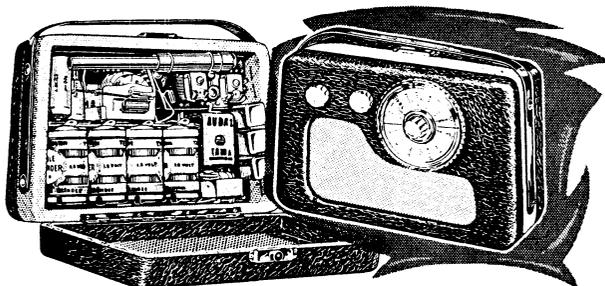
8 TRANSISTORS + 1 DIODE AU GERMANIUM

UNE RÉALISATION INDUSTRIELLE HORS DE PAIR  
CHEF-D'ŒUVRE DE LA TECHNIQUE MODERNE

Réception de toutes les Stations en PO GO sur Cadre Ferrit.

**GRANDE STABILITE**  
**ET SENSIBILITE**

Assurée par un changement de fréquence à 2 transistors montés en oscillateur modulateur séparés — suivis par 2 transistors travaillant en 2 étages sur 472 Kc/s pour l'amplification MF.  
Détection : 1 diode au germanium.



**PUISSANCE ET MUSICALITE**

★ **REMARQUABLES** ★

300 mW : donc puissance supérieure à celle d'une lampe de sortie de la série miniature pile. Résultat obtenu avec 4 transistors en BF : dont 2 en Push-Pull — classe B HP 10 cm AUDAX.

**PRESENTATION LUXUEUSE**  
**ULTRA SOLIDE • LEGER**

Contrairement à l'habitude pour ce genre d'appareils, qui sont livrés en boîtes plastiques, donc dangereusement fragiles — le TRANSCAT PP8 est solidement habillé : coffret bois revêtu de Sobral diverses couleurs (havane, gris, parchemin ou vert) lavable et pratiquement invulnérable.

Dimensions très réduites : 22 x 8 x 15 cm Poids : 1 kg. 500.

**500 HEURES D'ECOUTE**

★ **L'HEURE D'AUDITION** ★

**A MOINS D'UN FRANC**

Le plus sensationnel effet de la technique du transistor est sa faible consommation — donc économie spectaculaire : le récepteur fonctionne avec 4 piles torches 1V5 montées en série.

**TRANSCAT P.P.8**

**QUI EST UN VRAI SUPER PUSH-PULL**

est conçu avec 8 transistors + diode 11 ne sera pas vendu en pièces détachées.  
Gravure luxe gratis sur demande.

Prix de détail..... **34.500**

**REMISE SPÉCIALE A NOS CLIENTS RM et RC**

Complet en ordre de marche. Disponibilité réduite en raison des difficultés d'approvisionnement de l'usine en transistors.

**3 MINUTES 3 GARES**  
**BÉTA**  
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.

**RECTA**  
**RAPID**  
PROVINCE COLONIES  
**TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES**

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 : 65.

## TELEMULTICAT SUPER GRANDE DISTANCE

### CHASSIS CABLÉ ET RÉGLÉ

Prêt à fonctionner  
18 Tubes et Ecran 43 cm.  
AVEC ROTACTEUR  
6 CANAUX

**76.900**

MONTAGE  
FACILE

# TÉLÉ MULTI CAT

LE TÉLÉVISEUR MODERNE DE LUXE

SCHÉMAS  
GRANDEUR  
NATURE

### POUR GRANDE DISTANCE PERFORMANCES INCOMPARABLES

Châssis en pièces détachées avec Platine HF câblée, étalonnée et rotacteur  
6 canaux, livrée avec 10 tubes et 1 canal au choix ..... **44.980**  
LES PIÈCES ESSENTIELLES PEUVENT ÊTRE LIVRÉES SÉPARÉMENT

CHASSIS  
CABLÉ

## CRÉDIT

POSTE  
COMPLET

A PARTIR DE 4.900 FR. PAR MOIS

## TELEMULTICAT SUPER GRANDE DISTANCE

### POSTE COMPLET

Prêt à fonctionner  
18 Tubes et Ecran 43 cm.  
Ébénisterie, décor luxe  
AVEC ROTACTEUR  
6 CANAUX

**89.800**

EN SERVICE PAR MILLIERS EN FRANCE

## BRAVO ZOÉ

**DUPONT, Vermelles** : « J'ai monté  
voici 5 ans mon ZOÉ dont j'ai retiré entière  
satisfaction il fonctionne comme au premier  
jour. »

**CARTIER, Blanc-Mesnil (S.-et-O.)** : « Il  
m'est agréable de vous informer que  
j'ai monté le ZOÉ LUXE qui me donne  
entière satisfaction depuis près d'un  
an. »

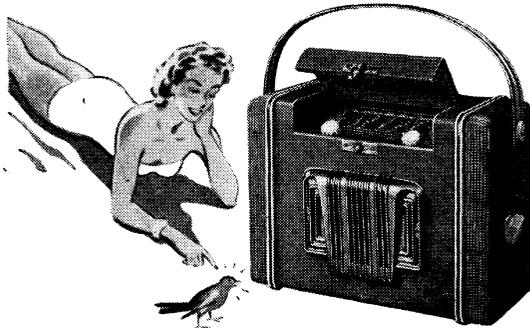
**LETOCAT, Troyes (Aube)** : « Je tiens  
à vous féliciter sur la qualité du matériel.  
Le poste ZOÉ LUXE a voyagé en Vespa  
pendant environ un mois cette année et  
ceci dans les Alpes, sur la Côte d'Azur.  
Aucune défaillance n'a été relevée. Il est  
maintenant sur secteur et fonctionne très  
bien. »

**GILLARD, Agen** : « Le ZOÉ LUXE  
fonctionne très bien et je dois vous dire  
que je n'attendais pas un tel résultat. »

**HUGELE, Walbach (Haut-Rhin)** : « Je  
ne sais comment vous remercier pour le  
ZOÉ. »

**THAUVIN, Birkadem (Algérie)** : « Le  
ZOÉ-PILUX est magnifique, un seul mot  
pour juger votre matériel : BRAVO ! »

Et beaucoup d'autres semblables...



Dimensions des mallettes : 26 x 10 x 19 cm.

### ZOÉ PILUX 57

Châssis en pièces détachées. **5.480**

### ZOÉ PILUX MIXTE

Châssis en pièces détachées. **6.730**

Jeu tubes 1R5 - 1T4 - 1S5 - 3O4 (au lieu de 3.020)..... **2.280**  
HP 10/14 elliptique TICONAL AUDAX, moteur inversé..... **1.890**  
Jeu de piles : 67,5 V - 2 de 1,5 V blindé LÉCLANCHE..... **1.200**

### HABILLEMENT DE L'ENSEMBLE AU CHOIX :

A. — **MALLETTE SIMILI-CUIR**, incassable, gainée luxueusement en divers tons, très  
modernes, comprenant cadre HF calibré et incorporé, grille de HP, loqueteau nickelé,  
courroie plastique et démontable. **2.990**

B. — **MALLETTE SOBRAL** : gainée luxueusement en 2 tons, comprenant les mêmes  
pièces, mais gainage avec matière nouvelle **innataquable**, inusable, inaltérable et lavable.  
**Coloris magnifiques. 3.490**

Les pièces de nos ensembles peuvent être vendues séparément

LES ZOÉ'S peuvent être livrés câblés en ordre de marche

DEMANDEZ LES SCHÉMAS ET LE NOUVEAU DÉPLIANT LUXE EN COULEURS

## POSTE VOITURE DE RÉPUTATION MONDIALE

POUR 2 CV — 4 CV — ARONDE — DYNA — PEUGEOT — VERSAILLES, etc... etc...

### GRANDS SUPERS

#### SAINT-SAENS 7

Bicanal - Deux HP - Clavier

Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... **9.890**

7 Novals. **3.160** 2 HP spéc **3.260**

#### BRAHMS PP 9

Bicanal - Deux HP - 8 watts

Clavier - Grande musicalité

Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... **14.390**

9 Novals. **4.240** 2 HP spéc. **4.240**

#### PARSIFAL HF - PP 10

5 gammes - HF accordée - 12 watts

Grande musicalité

Châssis en pièces détachées... **15.880**

10 Novals. **4.180** HP 24 Tc. **2.590**

#### BORODINE PP 11

10 gammes - 7 OC étalés

12 watts - HF accordée

Cadre incorporé

Châssis en pièces détachées... **27.850**

11 t. Novals. **4.760** HP 24... **2.590**

#### LISZT 10 FM. 3D

LE GRAND SUPER LUXE PUSH-PULL A  
MODULATION DE FRÉQUENCE

HAUTE FIDÉLITÉ - 3 HP

Matériel franco-allemand

PO, GO, OC, BE et FM

Châssis en pièces détachées... **19.240**

10 tubes Novals tous récents... **5.190**

3 HP (graves méd. aigues)... **5.340**

Ébénisterie luxe avec baffle... **7.000**

Schémas — Devis détaillé sur demande.

GARANTIE  
GRANDES  
MARQUES!

**18.800**

GARANTIE  
ABSOLUE  
TOTALE!

Complet avec alimentation, prêt à poser sur la voiture  
500 STATIONS-SERVICE EN FRANCE !

Brochure sur demande

Facilités de paiement

## ▼ CHANGEUR ANGLAIS ▼

CHEF-D'ŒUVRE DE CONSTRUCTION ET DE PERFECTION TECHNIQUE  
Il joue les disques de 30, 22 et 17 cm mélangés - 3 vitesses.

PRIX **ABSOLUMENT**  
**EXCEPTIONNEL : 12.500 F**

DISPONIBILITÉ LIMITÉE, VU LICENCE D'IMPORTATION  
● DOCUMENTEZ-VOUS D'URGENCE ●

SÉCURITÉ DANS LA QUALITÉ, LA RAPIDITÉ ET LA RÉUSSITE

## \* 18 MONTAGES ULTRA-FACILES \*

Schémas-devis détaillés GRATIS (frais d'envoi : 3 timbres à 15 F)



### STÉ RECTA

SARL 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 SNCF 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 Saint-Lazare : 20 ; des gares du Nord et Est : 65

### PORTATIFS LUXE

#### BIARRITZ TC 5

portatif luxe tous courants

Châssis en pièces détachées... **4.990**

5 Miniat **2.180** HP 12 Tc... **1.390**

#### MONTE-CARLO TC 5 CLAVIER

portatif luxe tous courants

Châssis en pièces détachées... **6.390**

5 Miniat **2.260** HP 12 Tc... **1.390**

#### DON JUAN 5 A CLAVIER

portatif luxe, alternatif

Châssis en pièces détachées... **6.990**

5 Novals. **1.880** HP 12 Tc... **1.390**

## CONTROLEUR UNIVERSEL ÉLECTRONIQUE

Adopté par : Université de Paris,  
Hôpitaux de Paris,  
Défense Nationale, etc...

COMPORTE

EN UN SEUL TENANT :

1. Voltmètre électronique.
2. Ohm-Mégohmmètre électronique.
3. Signal tracer HF-BF.

### DÉPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE

LOCALISE LA PLUS DIFFICILE  
PANNE DE RADIO  
OU DE TÉLÉVISION

Prix inconnu jusqu'à lors :

**48.500**

Nouveau descriptif sur demande  
**CRÉDIT 2.960 F par mois**

PJB. J. BONNANGE

# 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,

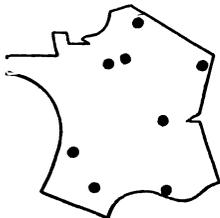
**A TOUS LES PRIX :** de 28.500 à 48.500 francs,

**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



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. **30 fr.**

● ANCIENS NUMÉROS ●

On peut encore obtenir les anciens numéros, aux conditions suivantes, port compris :

N <sup>os</sup> 49, 50, 51, 52, 53 et 54	60 fr.
N <sup>os</sup> 62 et 66	85 fr.
N <sup>os</sup> 67, 68, 69, 70, 71 et 72	100 fr.
N <sup>os</sup> 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, 125, 126, 127 et 128	130 fr.



**SOCIÉTÉ DES  
ÉDITIONS RADIO**

**ABONNEMENTS ET VENTE :**

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

ODE. 13-65 C.C.P. PARIS 1164-34

**RÉDACTION :**

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

LIT. 43-83 et 43-84

**PUBLICITÉ :**

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

**J. RODET (Publicité Rapy)**

TÉL. : SEG. 37-52

La description du « Récepteur Idéal » a fait un véritable « boum » parmi nos lecteurs et nous a valu un courrier particulièrement abondant.

Laissons de côté les questions de détail et des demandes de renseignements supplémentaires au sujet de certains points particuliers des schémas proposés. Nous nous efforçons d'y répondre dans la rubrique consacrée au « Récepteur Idéal » et espérons que, petit à petit, tous les « malentendus » se trouveront ainsi dissipés.

Ce qui mérite, par contre, quelques explications et une mise au point, c'est le principe même du récepteur décrit ou, plus exactement, celui de sa partie B.F. Il existe, en effet, de véritables « fanas » de la Hi-Fi, qui semblent se subdiviser en plusieurs clans, ne jurant chacun que par un seul montage, considéré comme le nec plus ultra de la haute fidélité.

Prétendre devant ces « initiés » que l'on peut faire aussi bien, ou même mieux, avec un montage considéré comme hérétique déchaîne une série de réactions violentes qui, à notre avis, n'ont rigoureusement aucun sens. Et nous pensons qu'il est bon d'énoncer, à ce propos, quelques vérités premières :

1. — La musique, agissant sur notre sensibilité peut avoir des effets très différents d'un individu à l'autre ;

2. — Il en résulte que ce qui plaît à Pierre peut faire fuir Paul et inverse-

ment. Il n'en est pas moins vrai que chacun d'eux éprouve une satisfaction « artistique » à écouter ce qui lui plaît, et que personne n'a le droit de le traiter de sauvage s'il aime le rock and roll, ou de vieux tableau s'il préfère l'opérette ;

3. — Partant de là, il devient parfaitement ridicule de dire que l'amplificateur A est supérieur à l'amplificateur B parce que le premier ne donne que 0,5 % de distorsion tandis que le second tolère jusqu'à 0,9 %. D'une part, aucune oreille ne pourra jamais déceler la différence et, d'autre part, il peut très bien arriver que l'amplificateur B soit plus agréable à écouter, du moins de l'avis de certains. Ajoutons à cela que de très bons récepteurs, dits « de luxe » oscillent généralement entre 1 et 3 % de distorsion à puissance moyenne ;

4. — Il est aussi vain de décréter que le système de plusieurs H.P. est supérieur à un H.P. unique. Tout dépend de la qualité des haut-parleurs, de la façon dont ils sont utilisés et des dispositions de celui qui les écoute.

En un mot, l'auteur du « Récepteur Idéal » s'est efforcé, sans aucune idée préconçue, de bâtir un ensemble qui lui a semblé le meilleur et qui, effectivement, dépasse tout ce que nous avons eu l'occasion d'écouter jusqu'à ce jour. Mais il n'a nullement cherché à imposer son point de vue ni à faire admettre son montage comme le summum de la haute fidélité.

W. S.

# CHARGEUR DE BATTERIES D'ACCUMULATEURS

## Un entretien coûteux

Comme corollaire aux perfectionnements mécaniques des automobiles, la complexité de leurs circuits électriques va croissant. Actuellement, la seule source d'énergie électrique est la « batterie » et

on lui demande des services impératifs. Des études en cours permettent de supprimer sa suppression (1) ; mais l'accumulateur restera longtemps encore, trop longtemps, la source d'ennuis pour l'automobiliste.

Il serait facile d'achever la disgrâce des

accumulateurs en général et du type plomb-SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub> en particulier, si le détracteur avait au moins l'excuse d'entretenir soigneusement la coûteuse batterie. Or, le versement à son garagiste d'une dizaine de mille francs est un phénomène périodique dont on peut notablement diminuer la fréquence en utilisant le petit appareil proposé qui, lui, ne coûte que quelques milliers de francs.

Ajoutons, qu'en hiver, l'électrolyte gèle d'autant plus facilement que la tension, et par suite la concentration en acide, diminue.

## Le cahier des charges

1. — Le chargeur sera alimenté sur secteur alternatif 110 à 250 V ;
  2. — Il sera utilisable pour batteries 6 ou 12 V ;
  3. — L'intensité de charge atteindra 5 A en service continu et 10 A en service intermittent ;
  4. — La tension et l'intensité de charge seront réglables séparément et mesurées par voltmètre et ampèremètre ;
  5. — Une position de contrôle permettra, sans aucun débranchement, la mise en décharge contrôlée par les mêmes appareils.
- On apprécie, de la sorte, la tenue en tension, sous un certain débit, dans un temps donné ;
6. — L'appareil sera protégé contre toute fausse manœuvre ;
  7. — Des bornes supplémentaires délivreront diverses tensions alternatives ;
  8. — Le montage sera bien isolé et robuste.

## Le schéma

Les schémas simplifiés des figures 1, 2 et 3 dispensent de tout commentaire ; le lecteur est familiarisé avec le redressement dit « des deux alternances ». Le schéma général de la figure 4 fait apparaître le cavalier fusible S<sub>1</sub>, le survolteur-dévolteur S<sub>2</sub> et le commutateur de fonctions S<sub>3</sub>.

## La réalisation pratique

Les intensités étant de plusieurs ampères, les résistances de contact et la résistivité du fil des circuits basse tension prennent une grande importance.

Le transformateur, bobiné sur un cir-

(1) Voir « Electronique Industrielle », n° 13, p. 2.

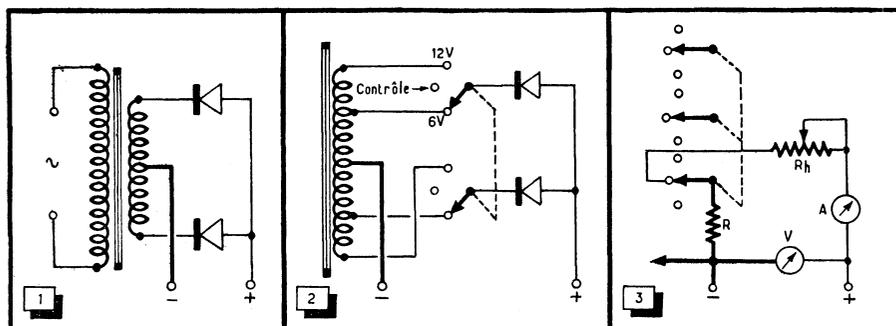


Fig. 1. — Principe.

Fig. 2. — Commutation.

Fig. 3. — Contrôle.

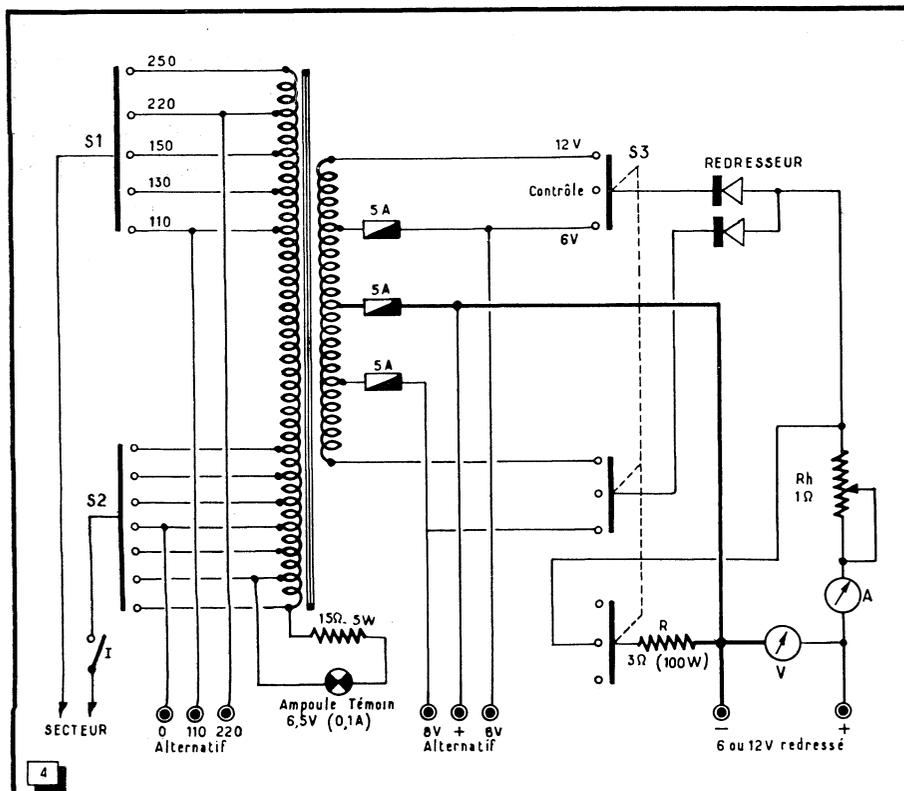


Fig. 4. — Schéma général.

cuit magnétique de 12 cm<sup>2</sup> de noyau, comporte au primaire 4,5 spires/volt, soit 6 fois 30 spires pour la section survolteur-dévolteur, puis 405 spires jusqu'à 110 V (fil émaillé 50/100), etc. Le secondaire a 4 fois 40 spires (fil émaillé 150/100).

Le contacteur survolteur-dévolteur S<sub>2</sub> pourra être un modèle special, mais coûteux. Dans la présente réalisation, c'est un ancien modèle à plots qui a été employé. On pourrait utiliser un contacteur ordinaire dont on grouperait les contacts homologues de 3 ou 4 galettes pour supporter une coupure de 1 A. Une remarque importante : il est prudent de laisser libre une position sur deux, car la lamelle (ou le grain) de contact risquerait de connecter, au passage, deux paillettes voisines, mettant en court-circuit un enroulement du transformateur.

Le redresseur est choisi pour supporter au minimum une tension de 20 V et un courant redressé de 5 A.

Le commutateur de fonctions S<sub>3</sub> supporte le courant total au secondaire, soit jusqu'à 10 A. Sur sa maquette l'auteur a utilisé un ancien contacteur à lames (fig. 5 et 6) : mais on fabrique actuellement d'excellents contacteurs à pouvoirs de coupure élevé.

Le rhéostat est traversé par le courant total. La résistance est choisie en fonction de la plage de variations désirée (en pratique de 1 à 5 ohms).

Cette pièce a été réalisée par transformation d'un ancien rhéostat des postes batteries d'autrefois.

Le câblage des circuits basse tension est effectué en fil de cuivre de 20/10. En raison des conditions d'utilisation, les circuits primaires sont bien isolés.

Des sorties supplémentaires ont été prévues pour bénéficier de l'action du survolteur-dévolteur et le chargeur devient une source de tensions alternatives réglables pour appareils jusqu'à 100 W.

## COURS PAR CORRESPONDANCE

Le Syndicat National des Installateurs en Téléphonie et en Courants Faibles assure depuis deux années des cours dits de Basse Fréquence, enseignés par correspondance ; cette décision fut adoptée pour essayer de former des Agents Techniques susceptibles de réaliser, de mettre au point et de dépanner certains dispositifs tels que :

- amplificateurs de répéteurs téléphoniques ;
- amplificateurs basse fréquence de faible puissance ;
- transmetteurs d'ordres usuels ;
- interphones industriels.

Le programme est établi pour trois années de cours :

1<sup>re</sup> année. — Rappels d'électrotechniques ; les tubes électroniques ; amplification basse fréquence.

2<sup>e</sup> année. — Principe de l'interphone ; étude des systèmes d'interphones, transmetteurs d'ordres, conçus par les principaux constructeurs.

3<sup>e</sup> année. — Compléments d'électrotechnique ; acoustique physique et physiologique ; étude complémentaire sur les tubes électroniques et l'amplification.

Pour tous renseignements s'adresser : S.N.I.T.C.F., 9, avenue Victoria, 9, Paris-1<sup>er</sup>.

La résistance de décharge est choisie en fonction des éléments à contrôler. La valeur de 3 ohms constitue un compromis. Le contrôle élément par élément n'a pas été retenu, car la loi du minimum s'applique et la qualité de la batterie entière est fonction de l'élément le plus mauvais. Cette résistance a été confectionnée avec des tronçons de résistance de réchaud électrique. Ses bornes sont montées sur porcelaine (fig. 7).

Les appareils de contrôle sont de petits galvanomètres à encastrer. L'ampèremètre, indiquant charge et décharge a été modifié pour obtenir un zéro central et deux graduations de 0 à 10 A. Pour la logique psychologique des manœuvres, le bouton du rhéostat est placé sous l'ampèremètre et celui du survolteur-dévolteur sous le voltmètre. Leur branchement est tel que les déplacements des aiguilles ont lieu

dans le même sens que la rotation des boutons de commande.

Le montage dit « en berceau » procure une grande rigidité mécanique et permet une fixation solide et facile des différentes pièces (fig. 8 et 9).

Le coffret est une question de goût personnel.

## En conclusion

Ce chargeur ne possède aucune innovation. Toutefois, l'emploi de valeurs inhabituelles en électronique, l'utilisation des pièces particulières, l'économie importante comparée aux possibilités étendues de l'appareil pourront tenter quelques amateurs. Nous espérons que cette petite contribution leur évitera bien des tâtonnements.

R. LONGEAT

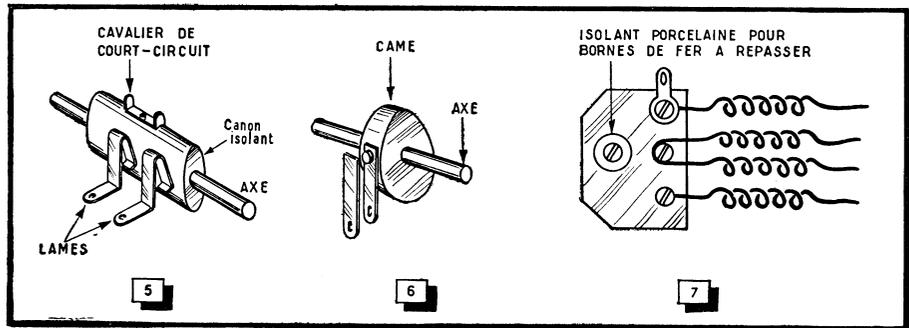


Fig. 5. — Contacteur à lames.

Fig. 6. — Contacteur à came.

Fig. 7. — Montage d'une borne de la résistance de 3 Ω.

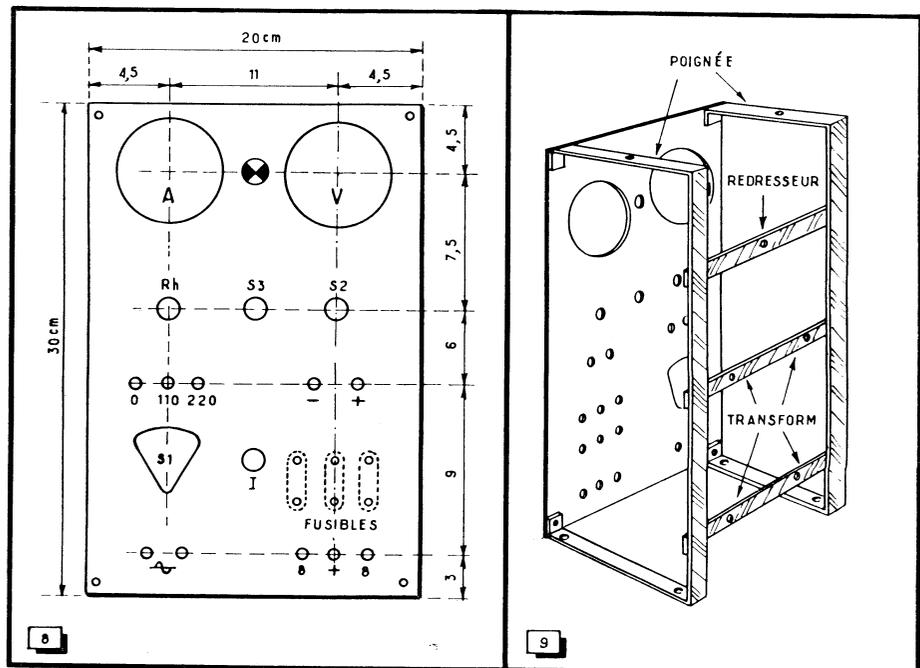


Fig. 8. — Percage du panneau.

Fig. 9. — Montage du berceau.

# LE RÉCEPTEUR IDÉAL

---

## Étage H.F. avec 6 BQ 7 A. Utilisation rationnelle du cascode H.F. en AM

Comme annoncé, nous avons remplacé la ECC 81 dans l'étage H.F. par une 6 BQ 7 A (qui n'est pas identique à la ECC 84) aux caractéristiques bien plus intéressantes. Vous trouverez le schéma de montage correspondant dans la figure 14.

A cette occasion, nous voudrions attirer votre attention sur le fait que les doubles triodes destinées à être montées en cascode ne sont nullement prévues pour les étages H.F. en AM, mais pour des étages d'entrée FM ou TV, donc à impédance beaucoup plus faible. Montées dans leurs conditions normales d'emploi, c'est-à-dire polarisées aussi faiblement que possible pour obtenir le gain le plus élevé, le recul de grille de ces doubles triodes est très faible, ce qui en FM ou TV n'a aucune importance, car aucune tension de C.A.V. ou, dans des cas exceptionnels seulement, des tensions de C.A.V. très faibles leur sont appliquées. Il n'en est pas de même en AM.

L'impédance des circuits H.F. en AM est bien plus élevée et des accrochages (réactions) pourraient se manifester si on n'utilisait pas ces montages avec beaucoup plus de souplesse.

Afin de pouvoir soumettre la lampe à des tensions de C.A.V. plus ou moins importantes, il est **indispensable** de pouvoir augmenter à volonté les tensions anodiques, donc le recul de grille du premier élément, en rendant sa polarisation variable au moyen d'un potentiomètre dans la cathode 1. La figure 14 donne toutes les indications utiles à ce sujet. Nous avons la possibilité de faire varier :

- a. — La tension de la cathode entre 0,75 et 5,2 volts ;
- b. — La tension de la plaque 1 entre 76 et 170 volts ;
- c. — La tension de la plaque 2 entre 132 et 185 volts.

Par conséquent, pour des signaux puissants, nous pourrions appliquer à la lampe des tensions de C.A.V. très élevées, et toute surcharge des étages suivants et, notamment, du détecteur sera ainsi évitée.

Pour vous donner une idée de la sensibilité du montage, nous vous dirons que le soir, on reçoit les émetteurs européens **confortablement sur cadre**, la cathode de la 6 BQ 7 A étant polarisée à **3,7 volts et plus**, et la lampe étant par conséquent soumise à une C.A.V. très élevée. Nous avons même été amenés à augmenter légèrement la polarisation de la lampe M.F. EF 89 (résistance de cathode de 220 ohms au lieu de 150 ohms), afin de diminuer le gain de cet étage.

La cathode de la 6 BQ 7 A (2), reliée à la plaque du premier élément, est soumise à une tension maximum de 170 volts qui, avec un signal très puissant, peut atteindre 180 volts et reste, par conséquent, en dessous de la limite (200 volts, même 300 volts en montage cascode à courant anode bloqué) fixée par le constructeur. Signalons que la pente peut atteindre 6,4 mA/V et plus, contre 5,5 mA/V pour une ECC 81.

Ne pas employer en M.F. la nouvelle EBF 89, malgré sa pente de 5 mA/V, mais aussi — et à cause de cette pente élevée — avec une résistance interne de 400 000 ohms seulement. Cette lampe a été conçue pour être montée dans les étages M.F. des récepteurs AM/FM mixtes, pour la détection AM et l'amplification AM/FM, donc pour des transformateurs M.F. à impédance moins élevée que celle usuelle en AM seule.

## Sélectivité variable combinée avec un amortissement du circuit H.F. d'entrée

Nous utiliserons dans les deux positions des transformateurs M.F. à couplage normal (critique), genre **Alvar** 133/10 SV à pots fermés, d'ailleurs d'excellente qualité et de dimensions réduites (27 × 27 × 60 mm), dont le deuxième avec secondaire à prise médiane. Soulignons que cette prise devra être **effectivement médiane**, donc les deux demi-enroulements rigoureusement symétriques comme dans un push-pull B.F. Dans

ces transformateurs (**Alvar**) à sélectivité variable, contrairement aux montages usuels, l'enroulement tertiaire fait partie du **primaire** et est couplé au secondaire ce qui est indispensable pour nous permettre de bénéficier de la SV sur le deuxième transformateur également. A défaut, on se contentera d'un transformateur à SV en première position, et en deuxième position d'un « Diode » genre **Alvar** 134/10 (secondaire à prise médiane) à couplage légèrement serré, donc avec bande passante élargie qui le restera du fait que la détection « Sylvania » n'y apportera aucune modification par amortissement (comme ce serait le cas avec un détecteur diode).

Signalons que les marques suivantes fabriquent également des transformateurs à SV et prise médiane :

**Supersonic** : Type ISTV et ISMP. Dimensions plus importantes : 44 × 44 × 105 mm.

**Visodion** : Type 1 V 614 (SV) et 1 V 9. A flux vertical, en blindages cylindriques. Dimensions : 29 × 75 mm.

A noter toutefois que pour ces deux marques la SV ne pourra être appliquée que sur le premier transformateur, l'enroulement tertiaire faisant partie du **secondaire** et étant couplé au primaire, comme cela se fait le plus souvent.

Mais si nous voulons faire mieux, l'élargissement procuré par les filtres de bande M.F. est insuffisante. Il faudra diminuer simultanément la sensibilité et la sélectivité du circuit d'entrée H.F. En effet, comme nous ne pouvons, en général, faire usage de la bande large ou « musicale » que pour des émetteurs reçus très confortablement, des émetteurs avoisinants plus faibles risqueraient de perturber notre réception si la sensibilité de l'étage H.F. restait aussi élevée qu'en position « sélective ».

Nous amortirons donc simultanément en position « musicale » le circuit d'entrée ou d'accord par l'introduction d'une résistance parallèle. A noter toutefois que cet amortissement sera — cela est normal — plus prononcé en G.O. qu'en P.O. et en O.C., c'est-à-dire qu'il diminuera au fur et à mesure que les bandes de fréquences augmentent. La valeur de la résistance d'amortissement sera de l'ordre de 100 000 ohms.

Rappelons également que les caractéris-



tiques initiales du deuxième circuit H.F. se trouvent modifiées en permanence par le filtre M.F. (voir ce que nous avons dit à ce sujet dans le paragraphe « Sensibilité sélectivité des différents étages »).

Dans la pratique, le contacteur mettant en circuit la résistance d'amortissement de 100 000 ohms en parallèle sur la bobine H.F. d'entrée, comprendra un inverseur double pour la SV sur les deux transformateurs M.F. et un interrupteur pour la mise en circuit de la résistance d'amortissement. Veiller simplement à l'absence de tout couplage entre les circuits M.F. et H.F. d'entrée (éviter de rapprocher les connexions allant vers le contacteur ou l'inverseur double et faire des liaisons aussi courtes que possible par fils torsadés sur toute leur longueur). Dans notre montage, sans avoir recours à aucun blindage, nous n'avons pu déceler le moindre couplage.

Avec ces quelques modifications extrêmement simples, la bande passante s'élargit considérablement (la courbe est suffisamment symétrique), sans que la réception soit perturbée en position « musicale » par d'autres émetteurs, et les résultats d'écoute sont comparables à ceux obtenus en FM, alors qu'en position « sélective », la sensibilité et la sélectivité remarquables de notre récepteur restent entières.

## Prototype. Montage amélioré et simplifié

Vous trouverez dans la figure 14 le schéma définitif de ce que nous désignons comme le prototype du « Récepteur Idéal ».

Le contacteur permettant d'appliquer à la 6 BQ 7 A soit la totalité, soit une fraction seulement des tensions de C.A.V. ou de mettre la résistance de grille de 1,5 mégohm à la masse est facultatif. Dans la plupart des cas, la sensibilité du récepteur et la souplesse du système de C.A.V. sont telles que même les signaux pouvant être qualifiés de « faibles » sont amplifiés confortablement, sans que nous soyons obligés de diminuer les tensions de C.A.V. appliquées à la 6 BQ 7 A. La grille de cette lampe pourra donc être reliée au circuit de C.A.V. des autres lampes. La commande de sensibilité se fera exclusivement par la manœuvre du potentiomètre dans la cathode et le contacteur de C.A.V. « retardée » ou « non retardée ».

★ ★ ★

Aucun autre montage parmi ceux décrits depuis le début de notre étude et dont il constitue la synthèse et la conclusion logique ne pourrait, à notre avis et d'après nos expériences, donner des résultats meilleurs.

Avec deux lampes supplémentaires (une double triode et une double diode) et un transformateur miniature, nous aurons un récepteur AM de très haute qualité, incomparablement supérieur au point de vue

musicalité, sensibilité, sélectivité et stabilité à tous ceux à détection diode, même les plus perfectionnés.

La dépense supplémentaire et l'encombrement très réduit des lampes et du troisième transformateur M.F. sont loin d'atteindre le prix, les complications de montage et de mise au point, et la place nécessaire à l'adjonction de la FM qui, malgré ses qualités, ne nous permet, dans la plupart des cas, que l'écoute d'un seul émetteur dont les programmes et l'horaire nous sont imposés.

## Un récepteur "idéal" plus simplifié encore

Sans égaler, en ce qui concerne la sensibilité et la sélectivité, les montages avec détecteur « Sylvania » biphasés que nous venons de décrire, mais donnant au point de vue musicalité d'excellents résultats, et une sélectivité et une sensibilité nettement supérieures à celles obtenues avec un détecteur diode, le schéma que nous vous soumettons dans la figure 15 est plus simplifié encore.

Un tel récepteur, lorsqu'il est réalisé avec des éléments de qualité, pourra déjà satisfaire les plus difficiles.

Nous-mêmes avons utilisé :

Bloc **Alvar** 1100 B avec cadre « Hypodyne » blindé ;

MF 1. — **Alvar** 133/10 SV ;

MF 2. — **Alvar** 134/10 ou **Transco** type « Diode ».

(L'enroulement marqué d'un point rouge est à monter côté plaque M.F.)

Il est vrai que dans ce montage nous amortissons le deuxième transformateur M.F. par l'introduction d'une détection diode pour l'obtention des tensions de C.A.V. La sélectivité reste néanmoins très bonne et la sensibilité également, et cela sur toutes les gammes et pour tous signaux.

Nous avons comparé le même montage avec détection diode intégrale (signal et C.A.V.) et avec détection mixte (signal : « Sylvania » ; C.A.V. : diode).

Or, avec le second système, la musicalité est infiniment plus « riche », plus « distinguée », et la sensibilité très supérieure pour les signaux moyens et faibles qui sont détectés sans la moindre distorsion. La sélectivité est également meilleure et les tensions de C.A.V. sont plus élevées, car le détecteur « signal » (« Sylvania ») n'exerce, lui, aucun amortissement sur le transformateur MF 2, mais uniquement le détecteur C.A.V. qui comprend des résistances de valeur très élevées.

Cependant, pour éviter toute saturation du détecteur « Sylvania », nous recommandons :

a. — De polariser la lampe M.F. EF 89 à --2 volts environ au repos (résistance dans la cathode de 220 ohms) ;

b. — D'utiliser comme lampe détectrice de préférence une **ECC 82** (12 AU 7) dont le

recul de grille est dans ce cas plus faible que celui d'une **ECC 81** (12 AT 7) ou **ECC 83** (12 AX 7) ;

c. — De réduire judicieusement la sensibilité du récepteur au moyen du potentiomètre dans la cathode de la lampe H.F. (6 BQ 7 A) pour les signaux d'une certaine ampleur, de commuter le contacteur de SV sur « bande large » ce qui entraîne simultanément l'amortissement des deux circuits H.F. du bloc, et de ne faire usage de la C.A.V. retardée que pour les signaux faibles.

Dans certains cas et sur une certaine position du cadre, le transformateur MF 2 **Alvar** 134/10 peut provoquer des accrochages, par couplage magnétique, vers l'extrémité de la bande P.O. (550 à 600 mètres, c'est-à-dire en dessous de 560 kHz), mais en manœuvrant le cadre avec précaution, on arrive à éliminer tout accrochage. A la rigueur, on pourrait placer MF 2, dont les dimensions sont réduites (27×27×60 mm), horizontalement sous le châssis, les bobines rayonnant alors verticalement.

Le transformateur **Transco** — qui est à flux vertical — ne provoque aucun accrochage, sur aucune position du cadre. On obtiendra une bande passante un peu plus large, dans une meilleure musicalité, mais avec une légère diminution de la sensibilité et de la sélectivité.

On pourra avec profit remplacer la valve EZ 80 sur le récepteur, comme sur l'amplificateur B.F. séparé, par la nouvelle EZ 81 qui, avec un courant de chauffage de 1 ampère, fournit jusqu'à 150 mA en continu contre 90 mA seulement pour une EZ 80.

## A propos des transformateurs M.F. à prise médiane

Devant la difficulté que les constructeurs et revendeurs pourront avoir à se procurer chez les fabricants déjà cités les transformateurs M.F. à utiliser, c'est-à-dire à sélectivité variable tous les deux (enroulement tertiaire faisant partie du primaire et couplé au secondaire), et dont l'un avec prise médiane au secondaire, nous leur recommandons de s'adresser aux Ets **A.C.R.**, 60, rue des Orteaux, Paris (20<sup>e</sup>), qui pourront leur fournir des jeux de transformateurs répondant aux caractéristiques indiquées. Ces transformateurs, nous en avons fait l'expérience, sont d'excellente qualité, à couplage critique, et donnent en position « musicale » un élargissement sensible de la bande passante. Le blindage est suffisamment spacieux et n'exerce aucun effet d'amortissement.

La même maison fabrique également sur demande de très bons transformateurs de sortie avec impédance primaire de 4 000 ohms, valeur exigée pour l'utilisation de la EL 84 en triode (partie B.F. du châssis « Récepteur »).

A. E. ST.

# COMMENT FONCTIONNE UN AMPLIFICATEUR

# Hi-Fi?

*A propos d'un amplificateur décrit dans le n° 123 de "Radio-Constructeur"*

Comme nous l'avons dit dans l'article paru dans le numéro de novembre de «Radio-Constructeur», l'amplificateur décrit délivre une puissance de 15 W, avec 2 % de distorsion sur les fréquences-limites de la bande transmise. Ces fréquences-limites sont respectivement de 20 et de 20 000 Hz. Les normes généralement imposées pour la mise au point des amplificateurs fixent un taux de distorsion maximum de l'ordre de 10 %, mesuré vers 1000 Hz. Bien entendu, les 15 W annoncés ne constituent pas une limite, car les tubes utilisés (EL81) pourraient fournir une puissance largement supérieure. Il n'en est pas moins vrai que les performances de cet amplificateur sont exceptionnelles.

Ce résultat est obtenu grâce à quelques artifices que nous nous proposons d'examiner ici.

Nul n'ignore l'effet gênant de la composante continue qui parcourt le primaire d'un transformateur de sortie. Dans un push-pull classique, avec une charge entre les plaques des lampes, chaque moitié du primaire est parcourue par la composante continue de l'un des bras du push-pull, les deux composantes « tournant » en sens contraire. Il en résulte un champ magnétique pratiquement nul. Néanmoins, en choisissant la section du fil et celle du circuit magnétique du transformateur il faut, tout de même, tenir compte de cette composante continue. Dans le montage décrit on obtient l'annulation totale non pas du champ résultant, mais des courants traversant le primaire du transformateur. Nous pouvons constater, en examinant la figure 1, que les courants anodiques des deux lampes traversent l'enroulement entier en sens opposé.

Sur la figure 2 est représenté le schéma équivalent de l'étage final. Les sources de H.T. sont shuntées par de très fortes capacités ( $C_{24}$  et  $C_{25} = 100 \mu F$ ), qui laissent passer les composantes alternatives. C'est pourquoi sur le schéma équivalent les deux sources ne sont pas représentées, tandis que les lampes y figurent en tant que sources de tensions alternatives. Pratiquement, le courant continu ne traverse pas l'enroulement Z, mais circule à travers les lampes et toujours dans le même sens (indiqué par les flèches sur la figure 2).

Les deux lampes de l'étage final travaillent en classe B, avec leurs grilles fortement polarisées, de sorte que chacune n'amplifie qu'une seule alternance de chaque période : l'alternance positive qui débloque la lampe. Aussi les tensions alternatives développées se trouvent appliquées sur la

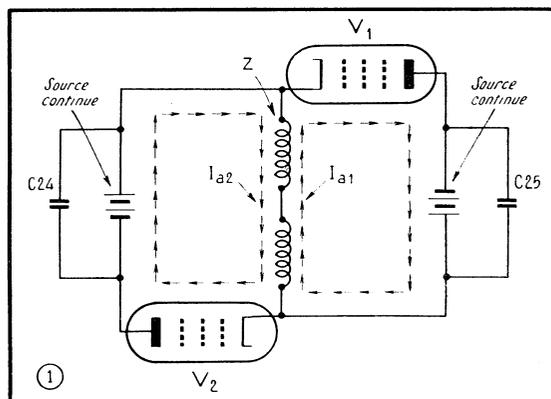
charge Z successivement, pendant les alternances correspondantes des lampes (voir le graphique de la figure 3).

Le montage push-pull classe B est bien connu par sa qualité et, surtout, par l'économie qu'il permet de réaliser. Le rendement de ce montage est, en effet, très élevé du fait que les lampes ne débitent que pendant l'alternance positive de la tension appliquée sur leur grille. Cependant, cette irrégularité de la consommation peut devenir très gênante lorsque l'alimentation de l'ensemble se fait à partir d'une source de

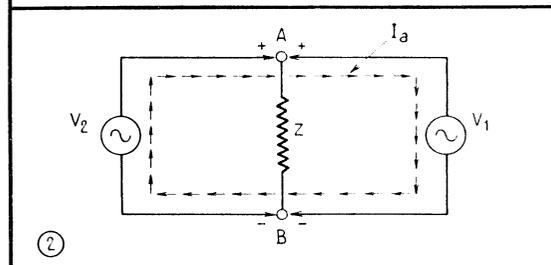
H.T. commune. Bien entendu, dans le cas examiné cela n'est pas à craindre, car tous les étages de pré-amplification sont alimentés par une source indépendante. De plus, pour combattre l'éventuel « motor-boating », les retours des plaques des déphaseuses sont croisés par rapport aux retours des plaques des lampes finales.

Il reste encore à signaler que pour améliorer l'équilibre des deux bras du push-pull, les grilles-écrans des déphaseuses et des finales sont reliées et ne comportent aucun découplage.

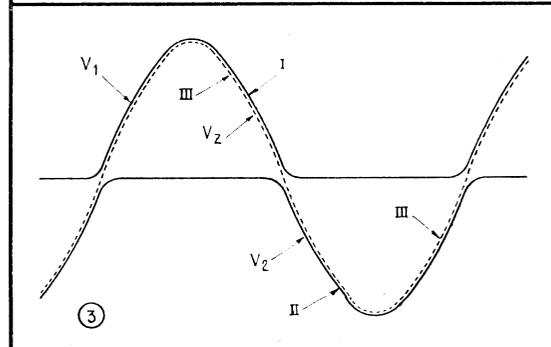
**Fig. 1.** — Schéma transposé de l'étage final. Les flèches indiquent le sens « électronique » du courant.



**Fig. 2.** — Schéma équivalent de l'étage final. A et B désignent les points d'application des tensions alternatives. Il est visible que pour éviter le passage de la composante continue dans l'impédance Z il faut que les deux bras du push-pull soient parfaitement identiques.



**Fig. 3.** — Graphique de fonctionnement d'un push-pull classe B : courbes I et II — alternances fournies par les deux lampes ; courbe III — forme du signal résultant.



# DISTRIBUTION et SERVICE



Vue générale des gigantesques magasins Sears, Roebuck and Co. spécialisés dans la vente par correspondance de tout ce qu'il est possible de vendre.

## RADIO

ET

## T V

AUX

## U. S. A.

*Impressions de voyage*

De temps à autre, des groupes d'industriels français traversent l'Atlantique pour étudier les conditions et les méthodes de la production aux Etats-Unis. Si les U.S.A. sont devenus en quelque sorte une Mecque pour les techniciens et constructeurs français, c'est parce que l'on y constate une situation assez paradoxale : la main d'œuvre y est payée beaucoup plus cher qu'en Europe (en moyenne deux et demi fois plus), alors que les produits manufacturés sont vendus à des prix plutôt inférieurs à ceux pratiqués chez nous.

C'est pour étudier ces problèmes de la productivité, qu'au mois d'avril, une vingtaine d'industriels de la radio, de la télévision et de l'électronique, sont allés visiter les principales usines spécialisées des régions de New York, de Chicago, d'Indianapolis et de Washington. En qualité de journaliste spécialisé, je me suis joint à ce groupe extrêmement sympathique et ai pu voir ainsi une quantité très grande de choses prodigieusement intéressantes.

S'il fallait donner la relation complète de toutes mes impressions, j'aurais facilement rempli le cahier entier de « Radio Constructeur ». N'étant pas accapareur

par nature, je me contenterai ici d'une place relativement modeste, quitte à répartir ma prose entre les différentes revues de la Société des Editions Radio. C'est ainsi que, dans le numéro de « Toute la Radio » de ce mois, je fais l'analyse des conditions de productivité et que dans « Télévision », également de juin, je relate le prodigieux essor de la transmission des images aux U.S.A. Ici, je voudrais projeter quelques lumières sur un autre aspect, non moins passionnant de la question : la distribution et le service tels qu'ils sont pratiqués aux Etats-Unis.

### Quelques chiffres éloquentes

Dois-je rappeler tout d'abord que les Etats-Unis ont un territoire quatorze fois plus grand que la France et une population quatre fois supérieure à celle de notre métropole ? C'est dire que nous sommes en présence d'un pays qui n'est pas surpeuplé, loin de là, qui offre d'immenses espaces vides qui pourront être exploités dans l'avenir. Cette situation géographique et démographique détermine bien des particularités et explique la prodigieuse

envergure de tout ce qui est « Made in U.S.A. ».

Citons, à titre d'exemple, les chiffres des ventes qui ont été faites durant l'année 1956 :

RÉCEPTEURS DE RADIO .....	10 332 000
RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION..	6 804 783
TUBES DE RÉCEPTION .....	464 186 000
TUBES CATHODIQUES .....	10 987 021
TRANSISTORS .....	12 840 000

Ce dernier chiffre est particulièrement significatif, puisque il marque un accroissement de *quatre fois* par rapport à l'année précédente. Bien entendu, le transistor à le vent en poupe.

Quant aux autres chiffres, ils sont loin de battre des records. Aussi bien les récepteurs de radio que ceux de télévision subissent en ce moment une certaine crise. Comment en serait-il autrement là où 150 millions de récepteurs équipent la presque totalité des foyers (bien de ceux-ci possèdent plusieurs récepteurs) et où il y a déjà plus de 42 millions de téléviseurs en service.

Il y a aussi un facteur psychologique extrêmement néfaste créé par la télévision en couleurs. Celle-ci fonctionne fort

bien, mais a l'inconvénient de coûter trois fois plus cher que la télévision en noir et blanc (c'est une très mauvaise expression, car en fait les images ne sont ni noires ni blanches mais d'une seule couleur, c'est-à-dire monochromatique). Les gens gardent leur téléviseur vieux de six ou sept ans avec l'espoir que le prix des téléviseurs pour la couleur va bientôt baisser. Je crois qu'ils se font des illusions, car, même au prix actuel, les fabricants font du déficit avec les téléviseurs pour la couleur et ne les construisent que « pour se faire la main » ou bien pour des questions de prestige.

La situation aurait été certainement pire si, subitement, l'apparition des récepteurs de télévision portatifs n'avait pas donné un coup de fouet au commerce des récepteurs d'images. De même, le petit récepteur à transistors est venu fort opportunément faire la relève dans le domaine de la radio. Près d'un million de ces récepteurs de poche, qui ont l'air de jouets mais qui fonctionnent fort bien, ont été vendus en 1956 à des prix variant de 40 à 60 dollars (16 à 24 000 F).

Le transistor prend d'ailleurs une extension rapide. L'année dernière, 450 000 récepteurs pour automobile ont été également équipés partiellement en transistors. Vingt-cinq pour cent des récepteurs portatifs utilisent maintenant le principe du mélange de tubes et de transistors.

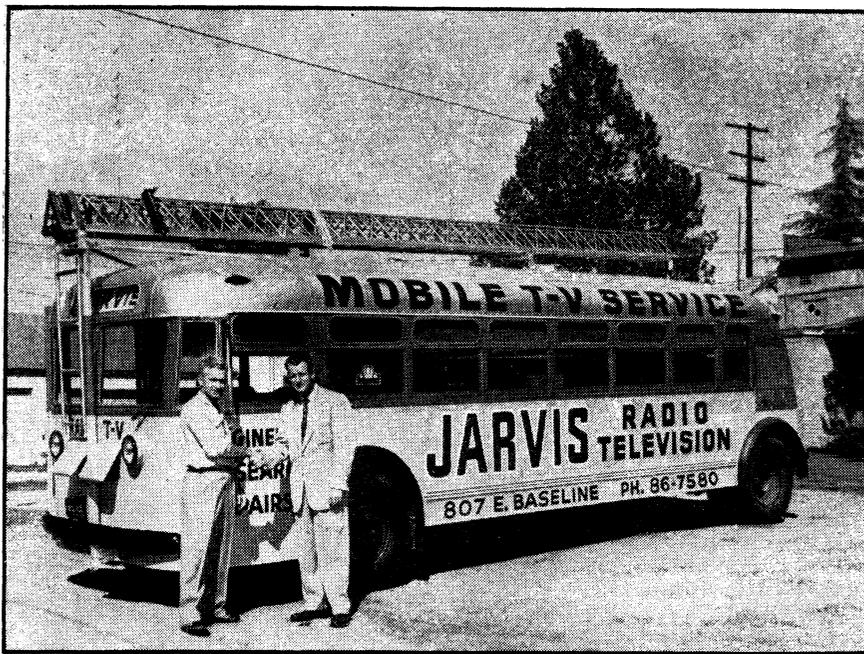
D'après les prévisions officielles, au cours de cette année, on vendra 1,5 million de récepteurs portatifs à transistors et 1 million de postes auto également à transistors. Quant aux récepteurs portatifs, les nouveaux modèles seront *entièrement* équipés de transistors. La fabrication de ces derniers montera à 25 ou peut-être 30 millions. Et dès 1958, ils seront également employés dans les récepteurs de télévision. D'ailleurs, dans les laboratoires de recherches de la R. C. A., nous avons déjà vu des récepteurs d'images dans lesquels la partie son, les amplificateurs M.F. et vidéo étaient équipés de triodes à semi-conducteur.

## Producteurs et revendeurs

Il y a aux Etats-Unis au total 3 600 *fabricants* dans les domaines de la radio, de la télévision et de l'électronique. En gros, on peut considérer qu'un millier fabriquent des récepteurs de radio et parmi eux une cinquantaine sont également fabricants de téléviseurs; 2 000 se consacrent à la production de pièces détachées; enfin, 600 sont spécialisés dans ce que l'on appelle outre-Atlantique « quincaille-rie » et qui est représenté par des commutateurs, du décolletage, etc.

En fait, sur la quantité, il n'y a que quelques centaines de maisons vraiment importantes. Contrairement à ce que l'on pense, l'artisanat est loin d'avoir disparu aux Etats-Unis.

Le chiffre total réalisé par les industriels est de 6 milliards de dollars, soit



Voici comment s'organise et se déplace un dépanneur TV « made in U.S.A. ». Nous pensons, cependant, que tous les dépanneurs américains ne possèdent pas un équipement aussi somptueux.

2 400 milliards de francs. Si l'on tient compte des recettes réalisées par les émetteurs, les revendeurs et les servicemen, on peut à peu près doubler la somme qui vient d'être donnée.

La distribution se fait en deux échelons: par des grossistes et des revendeurs. A la fin de 1956, les Etats-Unis comptaient 105 100 *revendeurs* spécialisés.

Les prix de vente sont établis en général en majorant de 66 % les prix d'usine. Dans cette marge, il y a 10 % pour le grossiste et, théoriquement, 56 % pour le revendeur. En fait, ce dernier bénéficie rarement de la totalité de ces 56 %, car il gâche les prix en raison de la sévère concurrence qui existe dans tous les domaines. La pratique du non respect des prix est tout à fait courante aux U.S.A. Achetez un stylo dans un magasin de la cinquième avenue et faites cent pas, vous verrez dans la vitrine d'un autre magasin le même stylo 30 % moins cher. Personne ne paie les choses au prix du catalogue. Je suppose que cette pratique des soldes et des remises ajoute une sorte de piment aux transactions commerciales. Pour ma part, je la trouve parfaitement détestable.

Quels sont les prix de vente théoriques des téléviseurs? Un portatif, avec un écran de 36 cm (je note en passant que le succès des portatifs a fait rebondir la fabrication des tubes de petit diamètre qui semblait pratiquement abandonnée) coûte entre 100 et 125 dollars, c'est-à-dire 40 à 50 000 F. A l'autre extrémité de la gamme des récepteurs, prenons un magnifique meuble pourvu d'un téléviseur

avec tube de 60 cm, d'un récepteur de radio pour AM et FM, d'un changeur de disques et d'un amplificateur de haute fidélité débitant sur deux haut-parleurs. Ce magnifique ensemble ne coûte que 330 dollars, soit quelque 140 000 F.

## Un tour chez « Allied Radio »

C'est à Chicago que se trouve le siège du plus grand revendeur radio du monde. Cette maison, qui s'appelle « Allied Radio », publie tous les ans un magnifique catalogue de plusieurs centaines de pages imprimées en héliogravure et abondamment illustrées. Elle reçoit donc des commandes par courrier de tous les coins des Etats-Unis et même de certains pays étrangers. On imagine difficilement un article du domaine de la radio, de la télévision ou de l'électronique qu'on ne puisse y trouver. Toutefois, point intéressant, on n'y vend pas de récepteurs de radio-diffusion ou de télévision. C'est avant tout une maison qui s'adresse aux amateurs ou aux professionnels.

Dans une grande salle d'exposition, on voit toutes les nouveautés dans les domaines de la pièce détachée, de l'outillage, des antennes et des ensembles destinés à l'éducation des jeunes amateurs. Le matériel courant, celui qui figure normalement dans le catalogue, n'y est pas exposé.

Les clients viennent déposer leurs commandes, reçoivent un numéro d'ordre d'attente et sont invités à s'asseoir dans de confortables fauteuils. Tout se passe dans l'ordre, le silence, et avec le maximum de célérité et de gentillesse.

Deux salons sont consacrés à l'audition

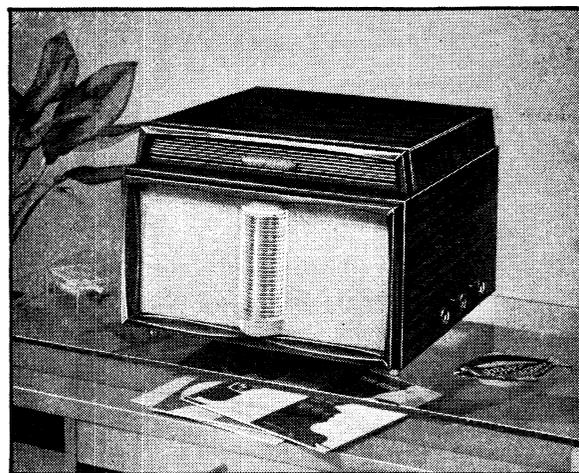
des disques et à la démonstration des appareils de reproduction sonore. Un ingénieux dispositif permet de constituer à volonté des « chaînes » en choisissant tel pick-up, tel pré-amplificateur, tel amplificateur de puissance et tel haut-parleur que l'on veut. Des voyants lumineux indiquent, à chaque instant, la composition de la chaîne. L'acheteur peut, dès lors, choisir aisément la combinaison convenant le mieux à son goût... et à ses possibilités financières.

Dans un autre studio, nous avons pu avoir une très intéressante démonstration du système de stéréophonie réalisé à l'aide d'un appareil *Ampex*. La bande à double piste, lue par deux têtes, expliquait le principe de la stéréophonie (relief sonore) et donnait des exemples frappants de son application. C'est ainsi que nous avons entendu le classique passage du train venant de gauche et allant vers la droite. Mais le plus curieux était la reproduction sonore d'une partie de ping-pong. Là, comme on dit, le spectacle était dans la salle. En effet, on pouvait voir les auditeurs tourner leurs têtes alternativement à droite et à gauche en suivant le bruit de balles invisibles. C'était très drôle !

### Chez «Sears, Roebuck and Co»

L'une des visites les plus intéressantes que nous ayons faites aux Etats-Unis fut celle d'un organisme qui n'est précisément pas spécialisé en radio. Il s'agit de

Ceci représente un électrophone haute fidélité Philco « passant » jusqu'à 20 000 Hz et muni d'un haut-parleur électrostatique.



la maison *Sears, Roebuck and Co* qui, dans le temps, était une sorte d'immense « Manufacture des Armes et des Cycles de Saint-Etienne ».

C'était, en effet, une maison de vente uniquement par correspondance qui, d'après ses catalogues, vendait tout ce qui pouvait humainement être vendu. Encore aujourd'hui on peut y trouver aussi bien une pelote d'épingles qu'un éléphant, un téléviseur ou un avion à réaction. Mais s'adaptant aux nouvelles conditions économiques et sociales, cette maison a en même temps ouvert dans différentes villes des Etats-Unis 715 magasins de vente directe.

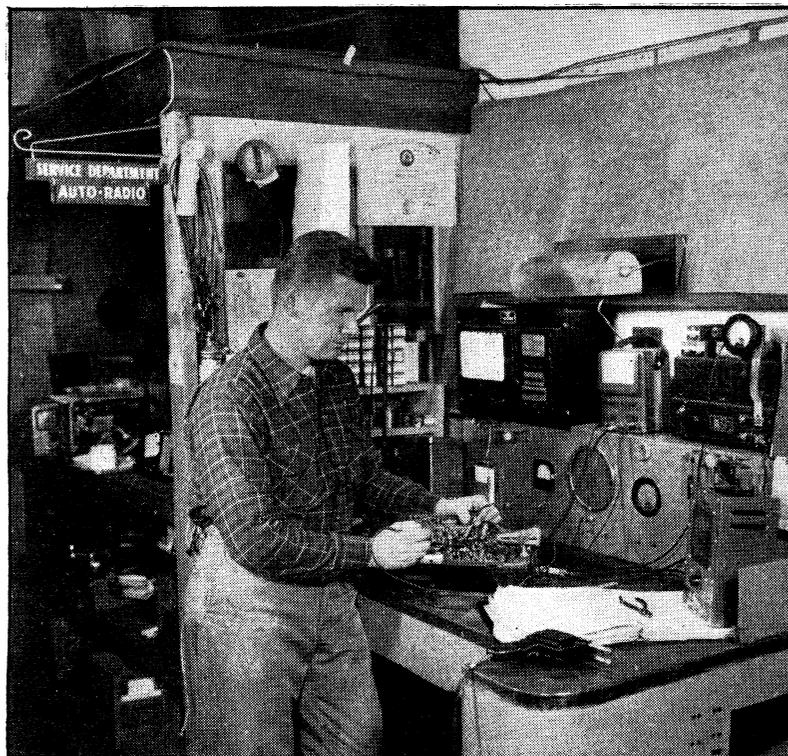
Actuellement, son chiffre d'affaires est de 3,5 milliards de dollars par an, soit un tiers du budget annuel de la France. La vente par correspondance ne représente plus que 20 à 25 % de ce chiffre, ce qui, néanmoins, est très important. Elle est réalisée par onze établissements régionaux dont celui de Chicago, que nous avons visité, est le plus important, puisqu'il est en même temps le siège social de la firme.

Nous avons pu voir dans tous les détails comment, dans cette immense maison, on arrive à satisfaire, tous les jours, un minimum de 40 000 commandes passées en majeure partie par lettre ou par téléphone. Ce nombre s'accroît d'ailleurs sensiblement pendant certaines périodes de l'année pour atteindre 100 000 aux approches de Noël.

On devine quelle prodigieuse organisation permet d'expédier dans la journée même, non seulement des commandes simples relatives aux articles relevant du même département, mais aussi celles que l'on appelle « mixtes » et qui relèvent de l'un des 70 départements différents de la maison. Dans ce dernier cas, le nécessaire est fait pour que la paire de chaussettes, le moule à gaufres, le sac d'engrais et le kilo de savon de ménage se trouvent réunis au même endroit et à la même heure pour l'expédition définitive. Des commandes encombrantes comme le récepteur de télévision y sont expédiées séparément. De même les grosses machines partent directement des usines et les animaux viennent des fermes et des ménageries.

La radio et la télévision occupent chez *Sears, Roebuck and Co* une place assez importante, puisqu'elles représentent un chiffre annuel de 110 millions (4 milliards de francs). La vente à crédit représente environ 40 % de ce chiffre.

Tous les récepteurs de radio et de télévision vendus ici sont fabriqués par une seule maison, la *Warwick Manufacturing Corporation* dont nous avons visité les deux usines se trouvant près de Chicago. Cette maison fabrique notamment 2 500 téléviseurs par jour et n'a aucun réseau de distribution, la totalité de sa produc-



Atelier d'un dépanneur américain et le dépanneur lui-même, très occupé à réparer un châssis.

tion étant, sous la marque *Silvertone*, absorbée par *Sears, Roebuck and Co.*

L'ingénieur Arnold Beaver, qui y dirige le rayon radio et télévision, nous a donné de très intéressantes précisions concernant les problèmes de *service*. Normalement, celui-ci est assuré aux Etats-Unis, par des entreprises spécialisées qui s'interdisent la vente des appareils complets. Il est relativement rare que ce soit le fabricant ou les revendeurs qui s'en chargent. Tel est pourtant le cas de *Sears, Roebuck and Co* qui, sauf dans certains territoires éloignés où il confie le dépannage à des organismes locaux, possède son propre réseau de dépanneurs. Ceux-ci reçoivent une formation identique sur tout le territoire des Etats-Unis grâce aux cinq écoles qui appartiennent à la maison. Chaque client dépanné a un dossier établi à son nom et qui est rigoureusement tenu à jour.

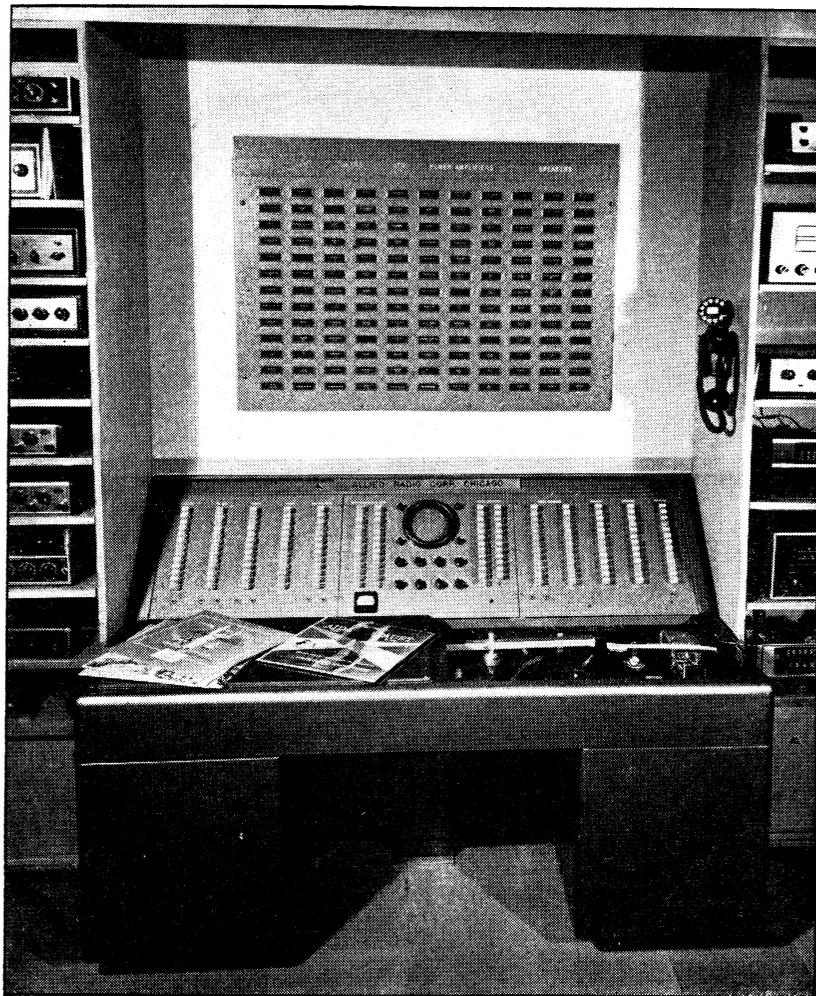
Les récepteurs de télévision vendus sont garantis 90 jours. Si le client veut prolonger cette garantie pour une durée d'un an, il souscrit un contrat de service qui coûte 35 dollars. La deuxième année lui coûtera 40 dollars. Pour les téléviseurs en couleurs, le montant est de 60 dollars.

Soixante-douze pour cent des clients s'abonnent à de tels contrats de service. Le nombre de personnes souscrivant les contrats de service est nettement plus élevé que la moyenne dans les grandes villes, alors que, dans les régions rurales, les clients préfèrent souvent faire appel à des servicemen ou bricoleurs locaux. On constate qu'un téléviseur donne lieu en moyenne à trois appels de servicemen par an. Le nombre de dépannages est plus élevé pour les récepteurs en couleurs.

On compte en moyenne un *serviceman* par 200 téléviseurs. Le service de réparations est nettement bénéficiaire.

Les *tubes de réception* sont garantis un an, alors que le fabricant de tubes ne donne aucune garantie au revendeur mais préfère faire une remise de 5 % couvrant en quelque sorte le remplacement des tubes défectueux.

Quant aux *tubes cathodiques*, leurs fabricants les garantissent de 15 à 18 mois à partir de la date de fabrication. *Sears, Roebuck and Co*, de leur côté, les garantissent au client un an à partir de la date d'acquisition du récepteur.



Pupitre de commande du stand de démonstration des chaînes de haute fidélité, en service aux salons Allied Radio.

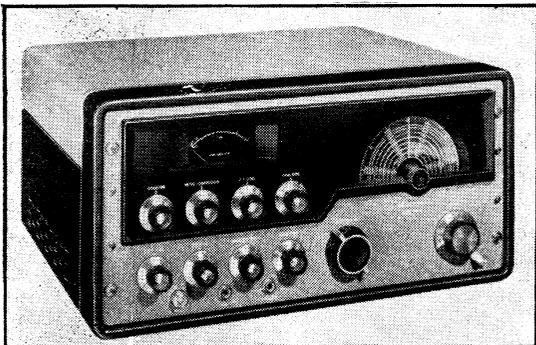
### Plus d'expositions

A Washington, nous avons eu une rencontre extrêmement intéressante avec les dirigeants de la *Radio, Electronics and Television Manufacturers Association*, organisme qui, aux Etats-Unis, correspond à notre S.N.I.R. Nous y avons appris avec intérêt que, depuis trois ou quatre

ans, cet organisme a renoncé à l'organisation des grandes expositions publiques de radio et de télévision. L'inconvénient de ces expositions était de rendre périmés les modèles précédemment exposés et qui pouvaient encore se trouver en stock chez le constructeur ou chez le revendeur. Plutôt que de recourir à cette méthode de propagande, les constructeurs américains préfèrent faire une publicité extrêmement intensive dans la presse, par affiches, à la radio et à la télévision.

Nous pensons que dans un pays aussi vaste et relativement décentralisé que les Etats-Unis, l'efficacité des expositions doit être bien moindre qu'en France où le Salon de Paris joue incontestablement le rôle de déclencheur de la saison radio.

D'une façon plus générale, il serait pour le moins inopportun d'essayer de faire adopter en France les méthodes américaines qui, efficaces au-delà de l'Atlantique, peuvent se montrer, au contraire, néfastes en-deçà de la mare aux harengs.



Un récepteur professionnel américain : le modèle HT32 de Hallicrafters.

E. AISBERG

## Le sixième sens

Pourquoi un technicien est-il souvent si dérouté devant un appareil électronique en panne ? Tout simplement parce que, dans la plupart des cas, la source de dérangement est invisible. Les cinq sens dont l'homme dispose sont véritablement merveilleux comme souplesse et comme précision. Mais il lui en faudrait un sixième qui soit adapté à l'appréciation des phénomènes électriques. On peut, certes, estimer grossièrement le degré d'usure d'une pile de basse tension avec la langue ; certains électriciens sont habitués à reconnaître avec le doigt le 110 du 220 V ; pour plus de précision, le technicien a dû s'équiper en adaptateurs capables de transformer la grandeur électrique inconnue en un signal qu'il puisse détecter et surtout chiffrer commodément.

L'oreille a quelquefois été mise à contribution : les premières « sonnettes » par exemple, étaient constituées par une pile et une authentique sonnerie, qui entraient en action dès que le circuit était refermé. Dans beaucoup d'ateliers de radio, on ajuste la valeur des condensateurs au mica en écoutant la note produite par un haut-parleur placé à la sortie du pont de mesure. Mais ce sont là des exceptions et c'est en fin de compte l'œil qui demeure notre moyen d'investigation le plus précis.

L'ampoule électrique, le voltmètre, l'ampèremètre, l'ohmmètre, sont autant de moyens de savoir ce qui se passe dans un circuit parcouru par un courant. Si le courant est alternatif et si les appareils sont prévus en conséquence, on pourra encore faire des mesures exactes, à condition toutefois que la forme de courant soit sensiblement sinusoïdale. Mais qu'il s'agisse de vérifier cette forme ou de travailler avec des tensions de forme bizarre, et nous voici une fois de plus démunis. C'est là que l'oscilloscope cathodique est indispensable.

## Un outil magique

Certains appareils mécaniques ont été construits pour tracer sur une bande de papier l'allure d'un courant électrique. Étant donné qu'ils *écrivent*, nous les appellerons des oscillographes et réservons le terme d'oscilloscopes à ceux qui montrent la forme du courant sur un écran. C'est le cas de l'oscilloscope cathodique, le plus répandu à l'heure actuelle étant donné qu'il permet l'examen de phénomènes beaucoup plus rapides

# QU'EST-CE QU'UN

que ne le peut l'oscillographe à cadre mobile. On a conçu oscillographes et oscilloscopes de façon qu'ils montrent les phénomènes électriques comme on les représentait sur le papier, c'est-à-dire avec l'échelle des temps horizontalement et l'échelle des tensions ou des intensités verticalement (fig. 1). La courbe montrant à chaque instant si la tension est positive ou négative, et quelle est sa grandeur, apparaît sur l'écran d'un tube électronique spécial, le tube cathodique, qui fonctionne de la façon suivante :

À l'extrémité du tube opposée à l'écran, donc près du culot, se trouve un canon à électrons, comportant un filament chauffant une petite cathode, recouverte d'oxydes métalliques ayant la propriété d'émettre un grand nombre d'électrons lorsqu'ils sont placés dans le vide et chauffés à la température suffisante. Tout contre cette cathode, vers l'avant, se trouve une électrode de commande, jouant le rôle de la grille d'une triode et constituée pratiquement par un simple disque percé d'un minuscule trou. Cette électrode, souvent appelée *wehnelt*, est également utilisée pour donner au faisceau d'électrons une section circulaire. Lorsqu'elle sera au même potentiel que la cathode, elle se contentera d'arrêter les électrons qui la frappent, laissant passer ceux qui ont eu la bonne idée de se diriger vers le trou. Si elle devient négative par rapport à la cathode, les bords du trou repousseront les électrons et les empêcheront d'atteindre l'écran ; seuls les électrons situés au centre du faisceau franchiront l'orifice, et la trace sur l'écran sera moins lumineuse. Enfin, si le *wehnelt* est très négatif, il pourra bloquer complètement l'émission électronique.

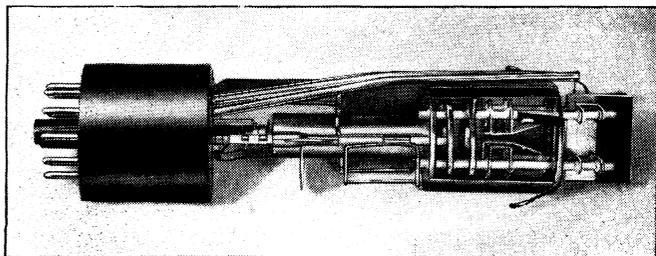
Les électrons peuvent être considérés comme de petits grains d'électricité négative. Ils vont donc avoir tendance, au cours de leur trajet, à se repousser mutuellement. Ce ne serait donc plus un jet, mais une pluie qui atteindrait l'écran si l'on ne disposait pas, en avant de l'électrode de commande, d'une autre ou d'autres électrodes de regroupement. Selon les constructeurs, ces électrodes, qui sont cy-



Aspect familier d'un oscilloscope « service », équipé d'un tube de 75 mm de diamètre.

lindriques, portent le nom de grilles ou d'anodes. Dans l'appareil *Heathkit* il n'y en a qu'une, appelée électrode de focalisation. En ajustant sa tension, on fera en sorte que les électrons du faisceau se regroupent sur une surface aussi réduite que possible, juste au niveau de l'écran. Un peu plus loin, nous trouvons une autre électrode, qui accélère les électrons en les attirant, et qui par conséquent doit être portée à un potentiel positif élevé par rapport à la cathode. Cette électrode est souvent appelée anode, encore que ce ne soit pas elle qui reçoive finalement les électrons émis par la cathode.

Les électrodes suivantes ne sont plus des cylindres, mais des paires de plaques destinées à dévier le faisceau d'électrons dans deux directions perpendiculaires. Considérons, par exemple, la paire de plaques située le plus près de l'anode. Si la plaque du haut est positive et la plaque du bas négative, cette dernière va repousser les électrons, alors que la première les attirera. Le faisceau sera donc dévié vers le haut. L'inverse est évidemment vrai. De même, la seconde paire de plaques les attirera, selon les tensions qu'on lui appliquera, vers la droite ou vers la gauche. On recherche en général,



On voit ici la structure interne d'un tube cathodique et, en particulier, les plaques de déviation verticale formant un V.

# OSCILLOSCOPE ?

dans un oscilloscope, le maximum de sensibilité pour le balayage vertical. C'est pourquoi les plaques de déviation verticale sont situées du côté cathode : même si elles dévient le faisceau d'un même angle que les autres plaques, comme le trajet des électrons est plus grand avant qu'ils atteignent l'écran, la trace obtenue sera plus longue.

La dernière électrode est formée par l'écran lui-même, constitué d'une couche de sels luminescents, c'est-à-dire devenant lumineux lorsqu'ils sont frappés par des électrons. Cet écran doit être électriquement conducteur, de façon à assurer le retour des électrons vers la cathode. C'est également pour cette raison que l'intérieur du tube est recouvert de graphite à l'avant, jusqu'au contact avec l'écran fluorescent. Cette couche conductrice est électriquement connectée à l'anode. Le circuit des électrons est ainsi fermé. Sous l'influence du générateur de haute tension, ils seront réinjectés à la cathode, et l'arrosage continuera...

## Habilions notre tube

Il ne serait pas très commode d'installer sur la table le tube cathodique, au demeurant relativement fragile. Nous allons donc lui construire une jolie boîte en nous arrangeant pour que le panneau avant ménage à l'écran une place d'honneur. Et nous en profiterons pour loger dans ce coffret les organes et circuits annexes.

Tout d'abord, l'alimentation. Il nous faudra un transformateur qui possède un enroulement de chauffage correspondant au filament de notre tube cathodique. Nous aurons ensuite un enroulement de très haute tension qui, par l'intermédiaire d'une valve appropriée, fournira la tension d'accélération des électrons, soit un millier de volts pour les tubes courants. Si nous mettons à la masse le négatif de cette T.H.T. (très haute tension), les plaques de déviation, qui doivent être sensiblement au même potentiel moyen que l'anode, se trouveront à + 1000 V environ par rapport au châssis. Il nous faudra donc avoir recours à des condensateurs de liaison de très grand isolement, et, comme ces condensateurs, pour transmettre les signaux de basse fréquence, devront avoir une valeur relativement forte, ce seront des pièces encombrantes et coûteuses. Il est donc bien plus ingénieux de mettre à la masse le + T.H.T. et d'alimenter en tensions négatives croissantes l'électrode de concentration, la grille et la cathode. Mais attention : l'isolement entre filament et cathode n'est pas considérable. Il faudra donc relier ces deux or-

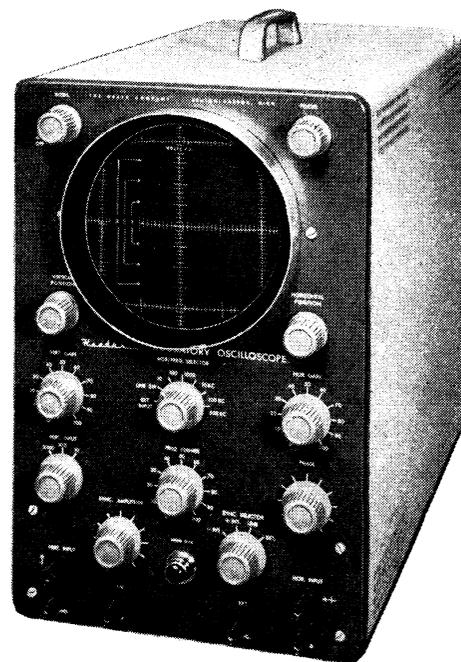
ganes et prévoir un enroulement spécial de chauffage, enroulement très bien isolé de surcroît.

Quelles commandes prévoir sur notre panneau avant ? L'interrupteur-secteur, pour commencer.

Nous pourrions le jumeler avec un potentiomètre, par exemple celui qui, agissant sur la tension de wehnelt, commande la brillance. Nous nous arrangerons pour que cette dernière croisse lorsque le bouton est tourné dans le sens des aiguilles d'une montre, ce qui nous permettra de conserver nos bonnes vieilles habitudes d'auditeur... Un autre potentiomètre sera réservé à la commande de la tension d'électrode de concentration et nous permettra donc d'être maître de la finesse. On constatera qu'il est bon de le retoucher chaque fois que l'on a dû modifier la brillance.

Si nous avons la chance d'avoir en mains un tube cathodique parfait, le point lumineux se formera, au repos, juste au centre de l'écran. Mais ce ne sera pas toujours le cas. De plus, il faut compter avec la présence de masses magnétiques dans le voisinage, et même avec le champ magnétique terrestre qui, principalement sur les tubes très longs, agit de façon fort sensible (chacun pourra le vérifier en faisant fonctionner, au repos, l'oscilloscope sur le côté et « la tête en bas »). Nous ménagerons donc deux autres potentiomètres, destinés à assurer respectivement le cadrage latéral et le cadrage vertical. Il y a quantités de façons de résoudre ce problème électrique. Le principal est que la tension *moyenne* des anodes varie lorsqu'on tourne ces commandes. Nous verrons plus tard, en examinant le schéma de l'oscilloscope OL-1, comment cette action est obtenue élégamment dans l'appareil.

Ayant ainsi installé quatre boutons, que nous logerons de préférence de façon symétrique à proximité de l'écran, pensons un peu aux bornes d'entrée. On pourrait n'en prévoir que deux : une pour la



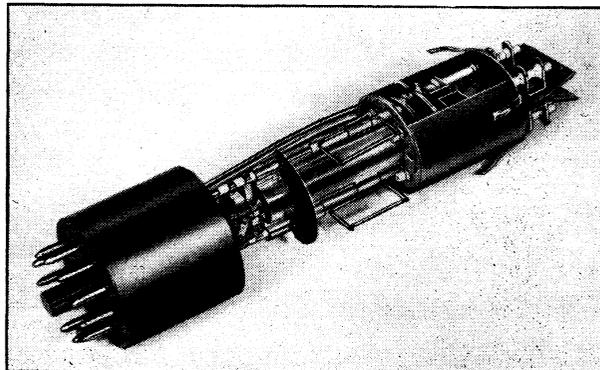
Voici un oscilloscope aux possibilités beaucoup plus étendues, équipé d'un tube de 130 mm et particulièrement indiqué pour l'examen des signaux TV.

masse, et une pour le signal destiné à provoquer la déviation verticale. Nous verrons, à propos des utilisations, qu'il peut être très intéressant de disposer d'une entrée commandant la déviation horizontale. Nous installerons donc une autre paire de bornes. Restons-en là provisoirement et voyons comment ces entrées vont être reliées au tube.

## Promenons le spot

Il existe des tubes cathodiques simples dans lesquels la déviation dans chacun des deux sens peut être obtenue en agissant sur le potentiel d'une seule plaque. Avec un tel tube, on pourrait se contenter de réunir la borne d'entrée verticale à la plaque correspondante. Le montage serait ainsi grandement simplifié, mais notre oscilloscope ne serait pas très sensible : la sensibilité moyenne d'un tube

L'intérieur d'un tube cathodique vu sous un angle différent, où l'on aperçoit, à l'avant, les plaques de déviation horizontale.



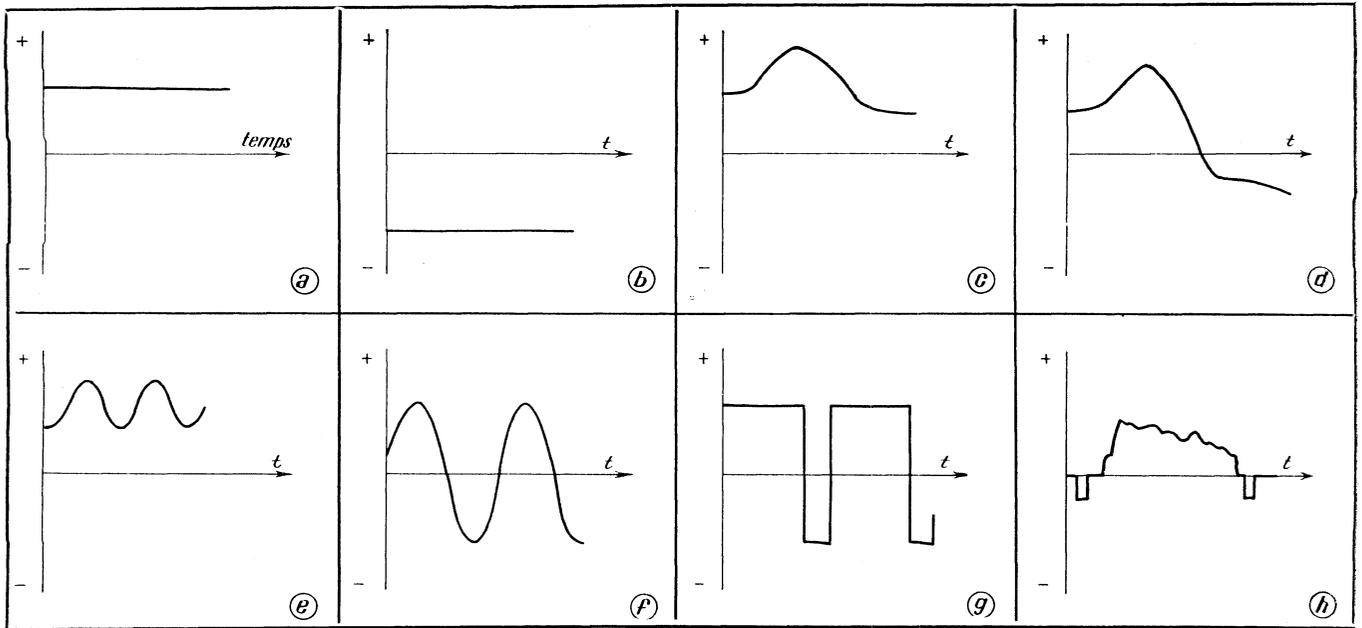


Fig. 1. — Un oscilloscope est un appareil à qui l'on demande de tracer automatiquement sur un écran les figures auxquelles un électricien fait appel pour caractériser un courant ou une tension : en a, tension positive par rapport à la masse et dont la grandeur n'a pas varié pendant tout le temps de la mesure ; en b, tension négative analogue ; en c, tension positive dont la grandeur a varié

pendant la mesure ; en d, tension d'abord positive, qui a augmenté, puis diminué, s'est annulée et est ensuite devenue négative ; en e, tension positive modulée, c'est-à-dire subissant des variations périodiques de grandeur ; en f, tension alternative sinusoïdale ; en g, tension alternative rectangulaire ; en h, tension complexe (signal vidéo d'un téléviseur).

cathodique est en effet de l'ordre d'une fraction de millimètre par volt, ce qui fait qu'il faudrait une centaine de volts pour balayer quelques centimètres sur l'écran. Comme les tensions que nous aurons à examiner seront le plus souvent assez faibles, nous disposerons donc un amplificateur entre l'entrée verticale et le tube.

L'étage de sortie de cet amplificateur sera un push-pull, ce qui nous permettra d'agir symétriquement sur les deux plaques de déviation. La plupart des tubes cathodiques modernes sont prévus pour ce mode d'attaque, qui permet d'obtenir une trace plus fidèle et qui simplifie le problème du cadrage. Le gain de notre amplificateur sera fonction de la sensibilité désirée. Pour un gain de 100, par exemple, et un tube ayant une sensibilité

de 0,3 mm par volt, ce qui est courant, nous obtiendrons, pour 0,5 V eff à l'entrée, 50 V eff à la sortie, soit à peu près 150 V de crête à crête, d'où une trace de 45 mm sur l'écran. Disons tout de suite que les bons oscilloscopes ont une sensibilité plus grande.

Arrêtons immédiatement l'imagination des lecteurs qui rêveraient d'un « oscillo » ultra-sensible : le gain n'est pas tout. Il faut en effet considérer encore la bande passante de l'amplificateur, autrement dit l'étendue des fréquences qu'il est capable de transmettre sans affaiblissement notable. On sait que, pour un amplificateur donné, différents facteurs, dont la présence de capacités de liaison, empêchent l'amplification intégrale des fréquences très basses et que d'autres facteurs, notamment l'existence de capacités parasites

à l'entrée des tubes dans le câblage, provoquent une perte de l'amplification aux fréquences élevées.

Il faudra donc, avant d'établir notre amplificateur, savoir si nous voulons un oscilloscope simplement capable de permettre l'observation des fréquences acoustiques, auquel cas la tâche sera relativement facile, où si nous voulons un appareil plus évolué, destiné par exemple au travail en télévision. Dans le premier cas, une bande passante comprise entre 20 Hz et 100 kHz serait acceptable : dans le second, il serait bon que la limite supérieure de l'amplification correcte soit reportée à quelques mégahertz, de façon à autoriser l'examen du signal vidéo. Nous devons, par conséquent, comme dans tout problème d'amplification, chercher le meilleur compromis entre le gain et la bande passante, puisqu'il est bien connu que l'on ne peut obtenir, pour un nombre de tubes donné, à la fois l'un et l'autre.

### Dans l'autre sens

Supposons donc terminé et correctement réglé notre amplificateur vertical. Quelques dixièmes de volt sur la borne d'entrée correspondante provoqueront l'apparition sur l'écran d'une jolie barre lumineuse verticale (fig. 2). Nous nous trouverons ainsi en possession d'un voltmètre électronique original et d'ailleurs tout à fait utilisable. Mais notre ambition était de voir la forme du signal. Pour cela, il nous faut faire effectuer au spot lumineux un voyage assez compliqué : nous voulons en effet que, tout en nous indiquant

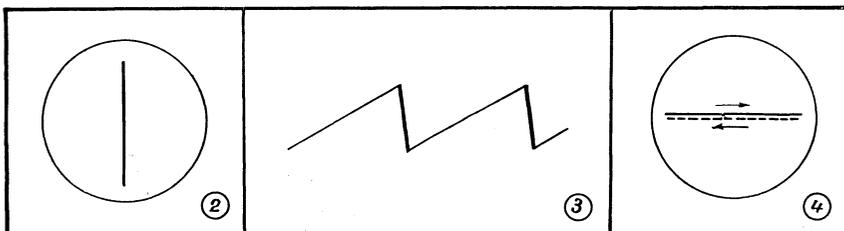


Fig. 2. — Si l'on attaque les plaques de déviation verticale d'un tube cathodique, on obtient un segment lumineux vertical dont la hauteur est proportionnelle à la tension du signal d'entrée.

Fig. 3. — Allure, en fonction du temps, de la tension qui doit être appliquée aux plaques de déviation horizontale : on comprend pourquoi une telle tension est appelée « dents de scie ».

Fig. 4. — Sous l'action de la tension en dents de scie, le point lumineux se déplace relativement lentement de la gauche à la droite de l'écran, puis revient rapidement à gauche et ainsi de suite.

verticalement la polarité et la grandeur de la tension, il se promène de gauche à droite de l'écran, revient *très rapidement* à son point de départ, effectue un second balayage, revient encore et ainsi de suite. Il nous faut donc appliquer aux électrodes de déviation horizontale un signal bizarre, dont la valeur croisse d'abord proportionnellement au temps, puis s'annule brusquement. Un tel signal est bien connu et a été appelé « dent de scie » (fig. 3).

Et à quelle fréquence faut-il produire une telle tension? Si nous voulons voir sur l'écran une seule période du phénomène étudié, il faudra que la fréquence du balayage soit égale à celle du signal d'entrée. Mais il peut être plus intéressant d'observer deux, trois ou davantage de ces périodes; auquel cas, la fréquence de balayage devra être un sous-multiple de la fréquence d'entrée. C'est la raison pour laquelle le générateur qui, dans notre oscilloscope, va créer cette tension de balayage (générateur appelé *base de temps*) devra être à fréquence réglable, et même à fréquence réglable très finement, et voici pourquoi: La plupart des phénomènes auxquels on a affaire en radio se déroulent si rapidement que l'œil serait absolument incapable de saisir la trace lumineuse qu'ils provoquent sur l'écran.

On tourne la difficulté en s'arrangeant pour que les traces que le faisceau laisse à chacun de ses passages se *superposent* de façon à se renforcer et à donner à l'œil l'illusion d'une image immobile. Il faudra donc que la fréquence de balayage puisse être réglée à une fraction de période près pour que cette superposition se réalise. De plus, et pour éviter d'avoir à compenser avec la main les modifications de fréquence qui ne manqueraient pas de survenir à la moindre variation de température ou de tension du secteur, il faudra prévoir un dispositif, dit de *synchronisation*, qui provoque le départ du balayage ou qui « cale » chaque période de balayage, soit à chaque maximum du signal examiné, soit tous les deux, trois, etc. maxima du même signal.

Le visage de notre oscilloscope va donc s'ornementer de plusieurs commandes supplémentaires:

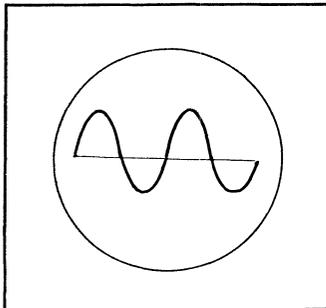


Fig. 5. — Si l'on applique une tension alternative sinusoïdale à la voie verticale et une tension en dents de scie à la voie horizontale d'un oscilloscope, on obtient cette image, qui permet de mesurer l'amplitude de la tension, éventuellement sa fréquence, et d'apprécier la pureté de la forme d'onde. Remarque le retour du spot, qui laisse une trace légèrement oblique.

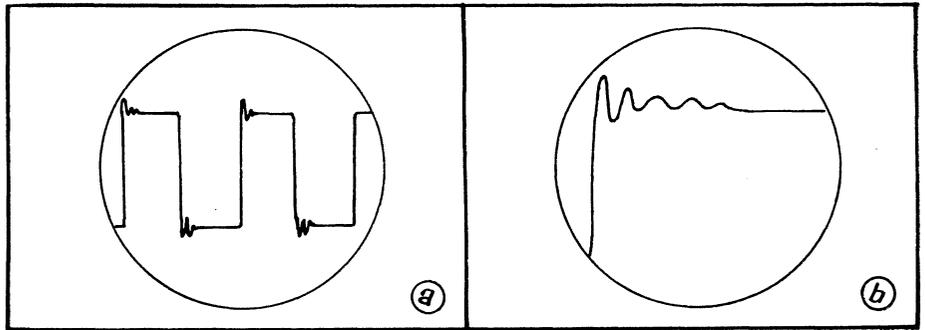
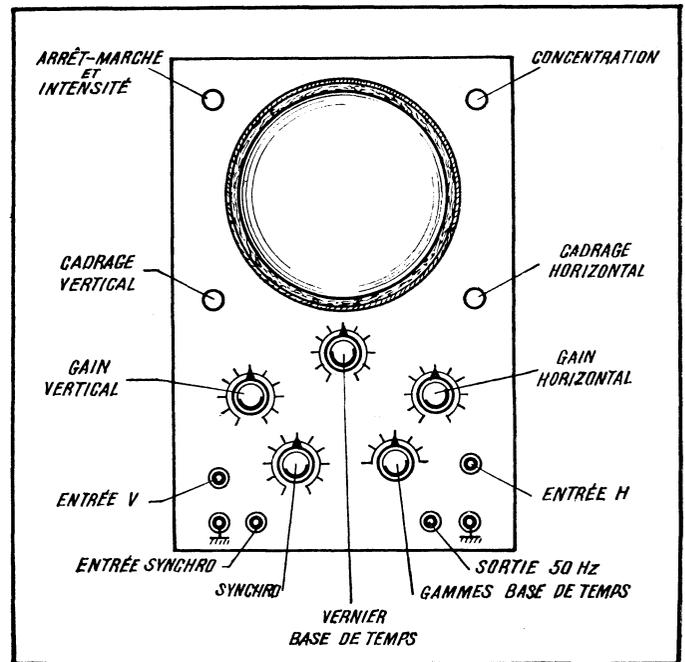


Fig. 6. — Intérêt d'une commande horizontale de gain: dans l'image normale (a), on distingue mal les accidents dont souffre le signal rectangulaire; en augmentant l'amplification horizontale, et en modifiant au besoin le cadrage, on peut étudier des oscillations parasites et, en particulier, suivre l'effet des remèdes expérimentés sur l'amplificateur correspondant.

Fig. 7. — Disposition courante du tube cathodique, des boutons de commande et des bornes d'entrée sur le panneau avant d'un oscilloscope d'atelier.



Une pour la variation par bonds de la fréquence de balayage et une pour le réglage de cette fréquence (une commande par bouton unique serait en effet trop « chatouilleuse »);

Une commande au moins pour le réglage du gain vertical: en effet, il faudra donner à l'image une hauteur égale à environ la moitié du diamètre de l'écran, quelle que soit la tension d'entrée;

Une autre pour la commande du gain horizontal; elle jouera le même rôle que la précédente si le signal horizontal provient de l'extérieur; pour le balayage, elle permettra de dilater horizontalement à volonté l'oscillogramme et autorisera ainsi dans certains cas l'examen de détails en quelque sorte « à la loupe » (fig. 6).

Ce qui nous fait 8 boutons en tout!

Il nous en faudra un neuvième, celui qui agira sur le degré de synchronisation. On observe en effet que le dosage de la synchronisation est assez critique: dans certains cas, l'amplitude exagérée de la synchronisation provoque une distorsion de l'image. Une bonne habitude consiste à fonctionner toujours avec le minimum de synchronisation; mais ce minimum dé-

pend de la forme et de l'intensité du signal examiné, ainsi que de la fréquence du balayage. Un réglage s'impose donc.

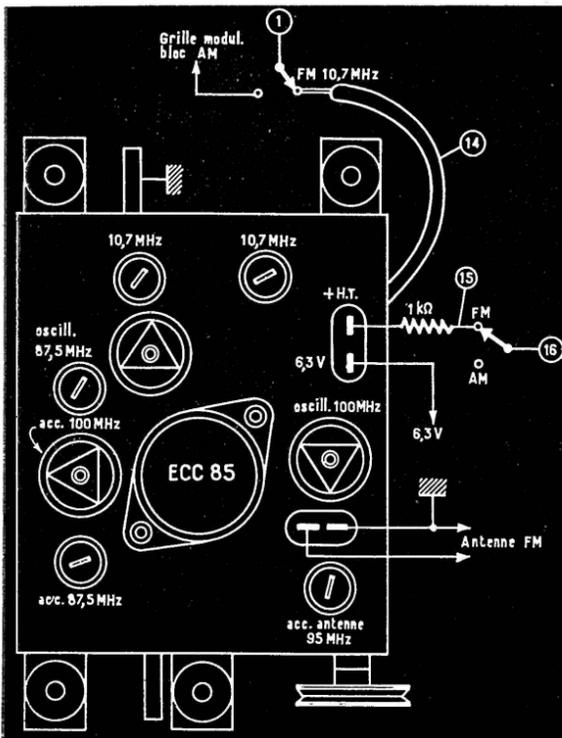
Du côté des bornes, il faudra prévoir une cinquième entrée pour la commande éventuelle de la synchronisation par un signal extérieur. Dans certains oscilloscopes, on prévoit une sixième borne (principalement nécessaire pour des raisons de symétrie!) que l'on peut utiliser pour « sortir » à toutes fins utiles une tension à la fréquence du réseau, par exemple.

## Réalisations concrètes

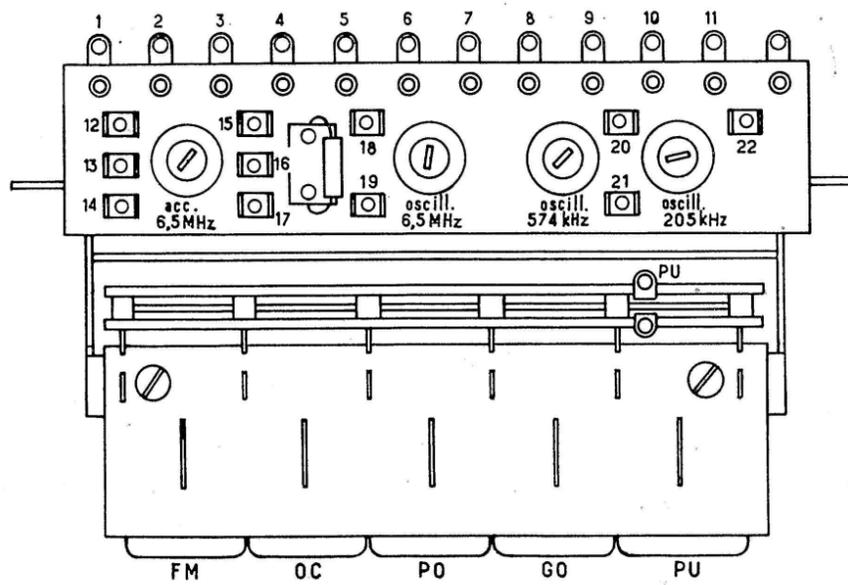
Le principe n'est rien sans l'application... C'est pourquoi nous nous proposons de fournir et commenter prochainement les schémas de deux oscilloscopes types: l'un, relativement simple, mais réservé à l'examen des tensions à basse fréquence; l'autre, plus évolué, et muni notamment d'un amplificateur transmettant, sans les atténuer de plus d'un décibel, les fréquences comprises entre 6 Hz et 2,5 MHz, et convenant très bien, par conséquent, pour les mesures en télévision.

Ch. AVILLE.

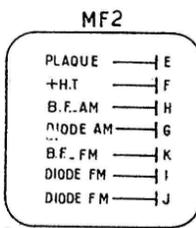
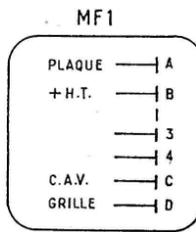
# SUPER MIXTE RC 129



Disposition des éléments ajustables et branchement du bloc "Modulex"



Disposition des éléments ajustables et branchement du bloc "Minitouche"



Branchement des transformateurs M. F.

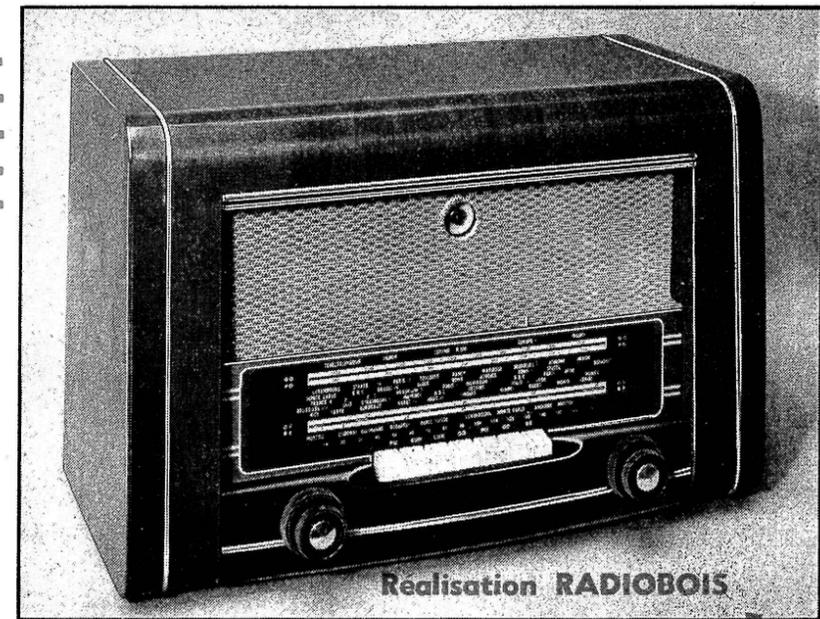
Il ne faut pas croire qu'un récepteur mixte AM/FM soit obligatoirement un monstre à 9 ou 10 lampes, avec push-pull, 3 ou 5 haut-parleurs, etc. La réalisation que nous décrivons aujourd'hui prouve qu'il est parfaitement possible de concevoir un classique « 4 + 1 » pourvu de la gamme FM : il ne faut, pour cela, qu'une lampe de plus. Notons, en passant, que cette formule, peu exploitée en France, est courante en Allemagne, où pratiquement il n'existe sur le marché aucun récepteur sans FM.

## Grandes lignes du schéma

Deux blocs sont utilisés sur notre récepteur :

a. — Bloc « Minitouche » type 547 (Alvar) pour la réception des gammes normales (P.O., G.O. et O.C.) et la commutation FM et P.U. ;

b. — Bloc « Modulex » (Alvar), équipé d'une double triode ECC 85 (amplificatrice H.F. et changeuse de fréquence), permettant la réception de la gamme FM, soit 86 à 100 MHz environ.



Realisation RADIOBOIS

## Aspect général du récepteur RC 129

En AM, la réception se fait sur cadre antiparasites en P.O. et G.O. et sur petite antenne en O.C. La première lampe est une penthode 6 AU 6 fonctionnant en amplificatrice H.F. à liaison « aperiodique » avec la changeuse de fréquence ECH 81. Sa résistance de charge ( $R_i$ ) est d'une valeur faible, afin que le gain de l'étage soit encore appréciable aux fréquences élevées, comme nous le verrons plus loin.

Sur la maquette définitive, celle du schéma, un bloc à cinq touches seulement a été utilisé.

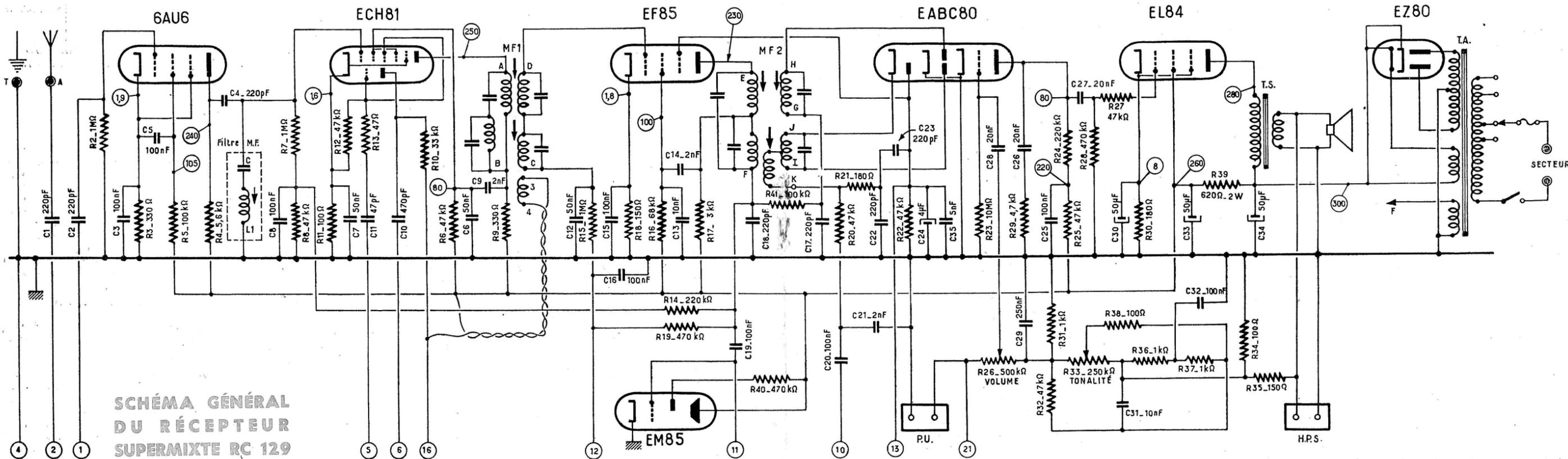
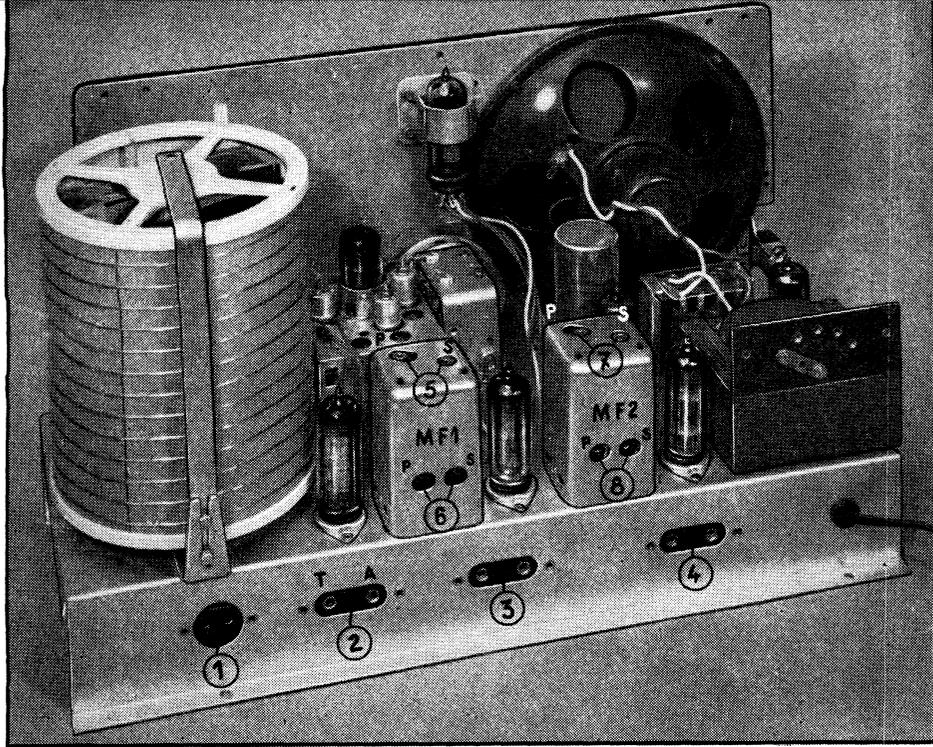


SCHÉMA GÉNÉRAL DU RÉCEPTEUR SUPERMIXTE RC 129



Châssis vu par l'arrière

1. — Prise d'antenne FM.
2. — Prise d'antenne (et terre) AM, à utiliser sur la gamme O.C. surtout.
3. — Prise pour pick-up.
4. — Prise pour un H.P. supplémentaire ou un H.P. de plus grand diamètre.
5. — Réglages AM du transformateur MF1 (455 kHz).
6. — Réglages FM du transformateur ci-dessus (10,7 MHz).
7. — Réglages AM du transformateur MF2 (455 kHz).
8. — Réglages FM du transformateur ci-dessus (10,7 MHz).

Vient ensuite une changeuse de fréquence ECH 81, au montage tout à fait classique, mais où nous signalerons cependant deux points un peu particuliers :

a. — Un filtre M.F., accordé sur 455 kHz et placé entre la grille de commande de l'heptode et la masse (bobine  $L_1$  en série avec condensateur C);

b. — Un diviseur de tension formé par les résistances  $R_{11}$  et  $R_8$ , afin de réduire les variations de tensions de C.A.V. appliquées à la grille de commande de l'heptode.

En FM les choses se passent d'une façon nettement différente. Tout d'abord, le fait d'appuyer sur la touche correspondante du bloc effectue les commutations suivantes :

a. — Le bloc « Modulex » se trouve alimenté en haute tension qui lui est appliquée à travers la résistance  $R_1$ ;

b. — La sortie du bloc « Modulex » (câble blindé) se trouve connectée à la grille de la penthode 6 AU 6, de sorte que cette lampe fonctionne en amplificatrice « aperiodique » sur 10,7 MHz, valeur de la fréquence intermédiaire FM. C'est pour cette raison surtout, afin d'avoir un gain encore appréciable sur 10,7 MHz, que la résistance de charge de la 6 AU 6 a été maintenue à une valeur faible;

c. — L'entrée de l'amplificateur B.F., c'est-à-dire le potentiomètre  $R_{21}$  se trouve connectés à la sortie du détecteur de rapport FM, c'est-à-dire au condensateur  $C_{20}$ .

Bien entendu, en même temps, l'oscillateur local AM (triode ECH 81) est arrêté, de sorte qu'en FM la ECH 81 fonctionne en tant

qu'amplificatrice de fréquence intermédiaire (10,7 MHz).

Viennent ensuite deux transformateurs « bi-fréquence », MF 1 et MF 2, une amplificatrice MF, penthode EF 85, puis une triple diode-triode EABC 80, utilisée pour la détection de rapport (en FM), pour la détection normale (en AM) et pour la préamplification BF.

La lampe finale est une EL 84, attaquant un H.P. à aimant permanent de 17 cm de diamètre, tandis que l'alimentation, parfaitement classique, comporte un transformateur, une valve redresseuse EZ 80 et un système de filtrage à résistance et deux condensateurs électrochimiques de 50  $\mu$ F.

## Correction de tonalité

Un circuit de contre-réaction assez complexe permet de réinjecter une fraction de la tension de sortie, prélevée sur la bobine mobile, à l'entrée de l'amplificateur BF, ou, plus exactement, aux bornes d'une résistance ( $R_{31}$ ) placée au « pied » du potentiomètre de puissance  $R_{21}$ .

Le taux de cette contre-réaction peut être modifié, en fonction de la fréquence, à l'aide d'un potentiomètre de 250 k $\Omega$  ( $R_{32}$ ), et le fonctionnement du système est à peu près le suivant :

a. — Le diviseur de tension  $R_{32}$ - $R_{31}$  fixe une fois pour toutes le taux maximum de contre-réaction qu'il est possible d'utiliser. Ce taux utilisable est évidemment d'autant plus élevé que le rapport  $R_{32}/(R_{31} + R_{32})$  est plus grand;

b. — Ensuite, nous avons un filtre en T

ponté, qui comporte les éléments  $R_{33}$ ,  $R_{34}$ ,  $C_{32}$  et  $C_{31}$  de valeur telle que le « minimum » de transmission se situe vers 5000 Hz. En d'autres termes, si ce filtre agissait seul, le taux de contre-réaction serait minimum vers 5000 Hz, ce qui conduirait à un « relèvement » des aiguës, par conséquent;

c. — Le condensateur  $C_{31}$  du filtre ci-dessus est shunté par l'ensemble  $R_{32}$ ,  $R_{33}$  et  $R_{34}$  et nous voyons que si le curseur de  $R_{33}$  se trouve vers  $R_{34}$ , tout se passe comme si l'ensemble du filtre était shunté par une résistance très faible ( $R_{33} = 100 \Omega$ ). Le taux de contre-réaction dépend alors surtout du rapport entre la résistance  $R_{32}$  et la capacité de  $C_{31}$ . Ce taux est donc plus faible aux fréquences élevées, ce qui conduit à une tonalité à légère prédominance d'aiguës;

d. — Lorsque le curseur du potentiomètre  $R_{33}$  se trouve du côté de la résistance  $R_{32}$ , le taux varie, car le filtre en T ponté n'est shunté que par une résistance de valeur élevée ( $R_{33}$ ), dont l'influence est négligeable.

Pratiquement, la manœuvre du potentiomètre  $R_{33}$  permet de passer d'une façon très progressive d'une tonalité assez aiguë à une tonalité beaucoup plus « veloutée ».

## Montage et câblage

Nous pensons que les différentes photographies, ainsi que le croquis montrant la disposition des résistances et des condensateurs à l'intérieur du châssis sont suffisants et ne demandent aucune explication supplémentaire.

Le branchement du bloc « Modulex » est très simple et la seule opération un peu délicate est la pose du câble d'entraînement à partir de la poulie du C.V. principal.

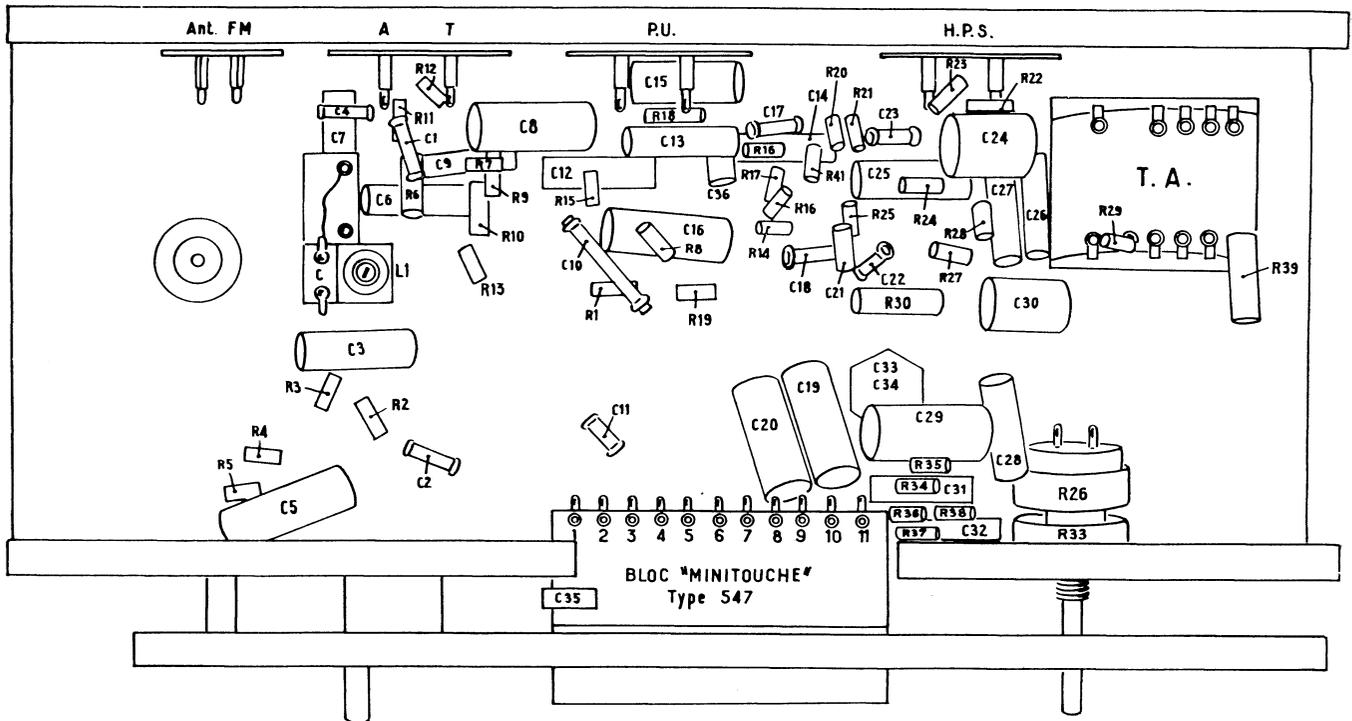
Le branchement du bloc « Minitouche » se fera d'après les indications ci-dessous, donnant la correspondance entre les différentes cosses numérotées du bloc et les points auxquels on doit les connecter :

1. — Grille de commande de la 6 AU 6 à travers  $C_2$ .
2. — Prise d'antenne, à travers  $C_1$ .
3. — Fil blanc du cadre antiparasites.
4. — Masse du C.V. d'accord.
5. — Grille oscillatrice (triode ECH 81).
6. — Plaque oscillatrice (triode ECH 81).
7. — Masse du C.V. d'oscillateur.
8. — Fil jaune du cadre antiparasites.
9. — + H.T. (250 V).
10. — Sortie détection FM.
11. — Sortie détection AM.
12. — + H.T. plaque oscillatrice.
13. — Contacteur rotatif antenne-cadre.
14. — Fil vert du cadre antiparasites.
15. — Fil marron du cadre.
16. — Fil bleu du cadre.

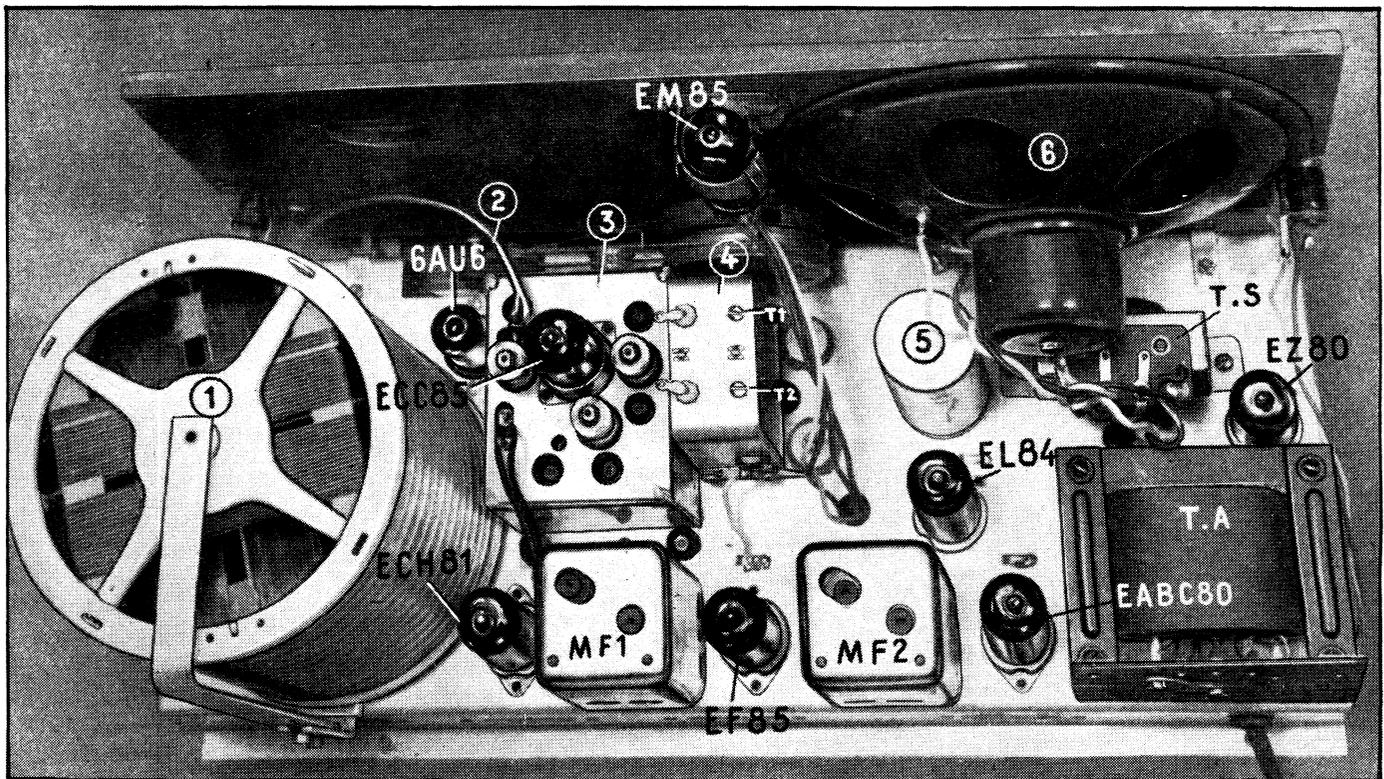
En ce qui concerne l'alignement, le croquis du bloc « Minitouche » indique les fréquences sur lesquelles doivent être réglés les différents noyaux. Les deux trimmers du bloc du C.V. ( $T_1$  et  $T_2$ ) sont à régler sur 1400 kHz.

J.-B. CLÉMENT

Radio-Constructeur

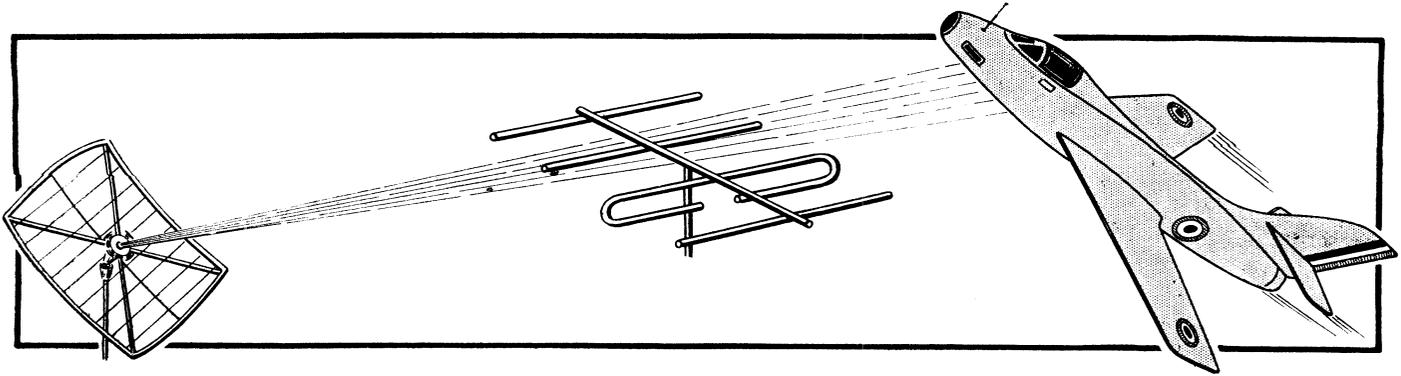


Disposition des différents éléments (résistances et condensateurs) à l'intérieur du châssis.



Châssis vu par dessus

- |   |  |
|---|--|
| 1. — Cadre antiparasites orientable et blindé.                | T1, trimmer du C.V. d'accord ; T2, trimmer du C.V. d'oscil-                        |
| 2. — Câble de liaison du bloc « Modulex » avec la prise d'an- | lateur.  |
| 3. — Bloc « Modulex ».  | 5. — Condensateur électrochimique de filtrage double : $2 \times 50 \mu\text{F}$ , |
| 4. — Bloc de condensateurs variables pour AM, où l'on voit :  | tension de service 350 V.  |
|   | 6. — Haut-parleur à aimant permanent de 17 cm de diamètre.                         |



Actuellement les klystrons réflex (à un seul résonateur) sont très largement répandus. On voit, sur la figure 67 le principe de réalisation et de fonctionnement d'un tel klystron.

Ici, contrairement au klystron à double cavité, il n'y a qu'une seule cavité résonnante qui fait office simultanément de modulateur et de piège. On applique au résonateur une haute tension continue  $U_0$ , servant à l'accélération des électrons. Après le résonateur, au lieu d'une anode, il y a une électrode appelée réflecteur et portée par rapport à la cathode à une tension négative  $U_{ref}$ . La cathode est à chauffage indirect. Pour une meilleure concentration du flux électronique il arrive que la cathode soit entourée d'un cylindre métallique appelé électrode de concentration et qu'habituellement on connecte à la cathode. Parfois, on place, entre la cathode et le résonateur, une électrode supplémentaire chargée positivement et ayant l'aspect d'une grille. Cette électrode contribue à renforcer le champ accélérateur à proximité de la cathode. Le prélèvement d'énergie sur le résonateur se fait à l'aide d'une boucle de couplage et d'une ligne coaxiale.

Le fonctionnement d'un klystron réflex se déroule de la façon suivante. Sous l'action d'un champ accélérateur le flux électronique pénètre dans le résonateur et y crée une impulsion de courant d'induction. Des oscillations prennent naissance dans le résonateur, créant entre ses grilles un champ électrique alternatif, qui module en vitesse le flux électronique exactement de la même façon que dans un klystron à double cavité. Ainsi, les électrons sortent du résonateur avec des vitesses différentes et se retrouvent dans l'espace de groupement entre le résonateur et le réflecteur, où agit un champ retardateur puissant.

Dans ce champ, les électrons sont freinés, s'arrêtent puis, selon un mouvement accéléré, retournent vers le résonateur. Plus la vitesse d'un électron est élevée, plus il s'enfonce loin dans le champ retardateur et y demeure longtemps. En définitive, les électrons ayant traversé le résonateur pendant la demi-période positive et ayant reçu une accélération de la part du champ électrique alternatif, peuvent se retrouver à leur point de départ au moment même où reviennent les électrons plus attardés, qui ont été freinés pendant leur premier passage, c'est-à-dire, qui ont traversé le résonateur pendant la demi-période négative.

## PRINCIPE ET FONCTIONNEMENT DES KLYSTRONS RÉFLEX

L'exemple suivant illustre, par analogie, ce qui vient d'être dit. Si l'on jette en l'air trois pierres identiques, l'une après l'autre et à peu d'intervalle, mais en donnant à la première une vitesse maximum et à la troisième une vitesse minimum, elles peuvent retomber toutes en même temps. De plus, la première pierre s'élèvera plus haut que les autres et sera en mouvement le plus longtemps, alors que la troisième pierre montera le moins haut et retombera après un intervalle de temps le plus court.

Ainsi, bien que la modulation en vitesse se produise de la même façon dans un klystron réflex que dans un klystron à deux résonateurs, le phénomène de groupement s'accomplit d'une manière différente.

On voit également sur la figure 67 les graphiques du trajet des électrons dans un klystron réflex, expliquant le principe de groupement des électrons en « paquets ».

Ces graphiques sont tracés comme pour la figure 66, mais sont des lignes courbes (paraboles) et non pas des droites. Cela s'explique par le fait que le mouvement de chaque électron n'est pas uniforme. Au début, un électron se déplace d'une façon ralentie (jusqu'au point d'arrêt), puis revient d'une façon accélérée. On voit sur la figure 67 que les électrons *a*, *b* et *c*, traversant le résonateur à des moments correspondant à l'amplitude positive maximum, nulle et négative maximum, reviennent au même moment, c'est-à-dire, se regroupent en un « paquet » compact. Evidemment, cela est vrai, aussi en ce qui concerne les électrons traversant le résonateur pendant les moments intermédiaires de *a* à *c*.

Un tel « paquet » d'électrons peut revenir dans le résonateur à des moments différents, suivant la valeur des tensions continues  $U_0$  et  $U_{ref}$ . En revenant dans le résonateur, les « paquets » d'électrons lui restituent leur énergie et entretiennent les oscillations, mais seulement lorsqu'ils se trouvent dans un champ retardateur, c'est-à-dire, lorsqu'il existe un potentiel négatif sur la grille 1 et un potentiel positif sur la grille 2 (pour un flux électronique direct un tel champ est accélérateur). Les électrons restituent le plus d'énergie dans le cas où ils reviennent au moment de l'amplitude maximum du champ retardateur, ce qui est justement le cas de la figure 67.

Lorsque les paquets d'électrons retournent dans le résonateur à d'autres moments, ils restituent moins d'énergie et la puissance

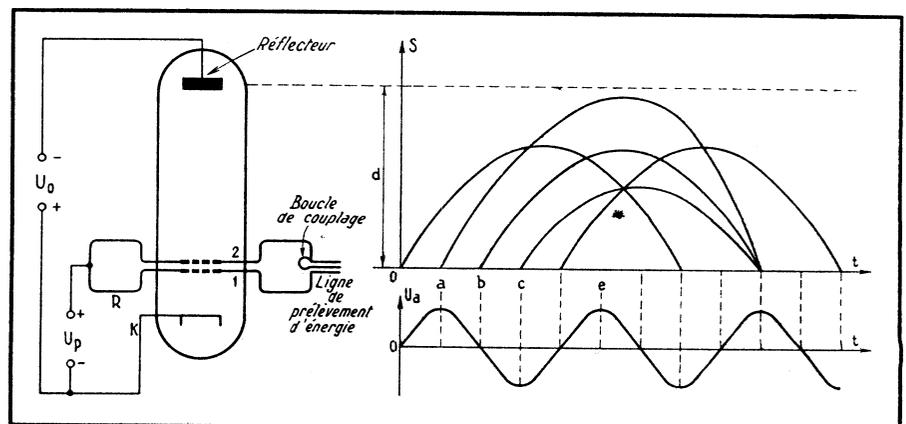


Fig. 67. — Principe de réalisation et de fonctionnement d'un klystron réflex.

des oscillations diminue. Si l'énergie restituée par les électrons devient trop faible, les oscillations, en général, ne sont plus maintenues et cessent si le retour d'un « paquet » d'électrons dans le résonateur se fait pendant la demi-période négative des oscillations, lorsque le champ est accélérateur à l'intérieur du résonateur, ce sont les électrons qui prélèvent de l'énergie et les oscillations s'arrêtent encore plus vite.

Il est convenu d'indiquer le temps de passage  $t_p$  des électrons dans l'espace de groupement, c'est-à-dire l'intervalle de temps entre le premier passage des électrons dans le résonateur et leur retour, pour un électron moyen  $b$ , autour duquel se groupent les autres électrons. On voit sur la figure 67 le cas où ce temps est égal à  $1,75 T$ . Mais, on peut augmenter la tension négative sur le réflecteur et obliger le « paquet » d'électrons à retourner dans le résonateur au moment  $e$  de l'amplitude maximum précédente, c'est-à-dire après un intervalle de temps égal à  $0,75 T$ . Au contraire, si l'on diminue la tension du réflecteur, les électrons pénétreront plus loin dans le champ retardateur et reviendront dans le résonateur plus tard, par exemple après un intervalle de temps égal à  $2,75 T$ .

Dans tous ces cas les « paquets » d'électrons restitueront au résonateur l'énergie maximum, puisque leurs impacts ont lieu aux moments de l'amplitude maximum du champ retardateur. De cette façon, en règle générale, pour obtenir dans un klystron des oscillations de puissance maximum et ne s'amortissant pas, il est indispensable de satisfaire la condition suivante :

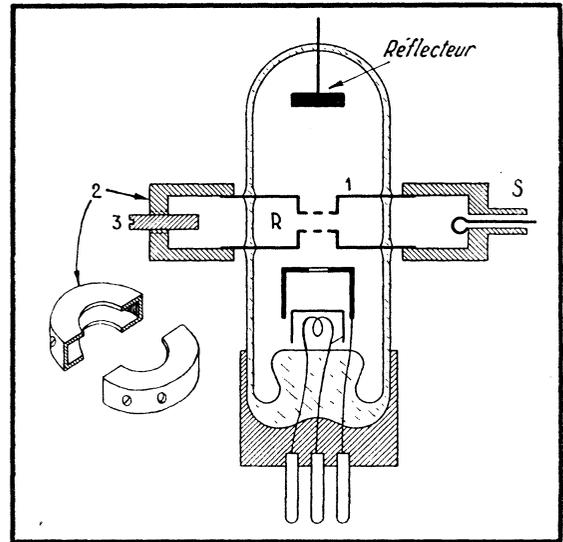
$$t_p = (n + 0,75) T$$

ou

$$t_p = \frac{n + 0,75}{f}$$

où  $n$  est un nombre entier quelconque y compris le zéro. En se basant sur cette relation on distingue plusieurs régimes d'excitation d'un klystron. Si  $n = 0$  et  $t_p = 0,75 T$ , nous avons un régime d'excitation zéro. Avec  $n = 1$  et  $t_p = 1,75 T$ , le klystron

Fig. 68. — Constitution interne d'un klystron réflex.



fonctionne en régime d'excitation 1. Enfin,  $n = 2$  et  $t_p = 2,75 T$  correspondent au régime d'excitation 2, etc. On voit sur la figure 69, pour les trois premiers régimes d'excitation, les graphiques du mouvement des électrons en groupement.

Dans un klystron, le temps de passage des électrons est influencé par les grandeurs suivantes. Plus la distance  $d$  entre le résonateur et le réflecteur est grande, plus est faible l'intensité du champ retardateur, pour une seule et même d.d.p.  $U_p - U_0$ . Cependant, avec un champ plus faible, les électrons sont moins freinés, pénétrant plus profondément dans le champ et reviennent plus tard. Par conséquent avec  $d$  plus grand on peut obtenir un régime d'excitation d'un ordre plus élevé. Evidemment, pour un klystron donné la distance  $d$  est invariable.

Comme on le voit sur la figure 69 (les valeurs numériques de  $U_0$  y sont indiquées à titre d'exemple), la tension du réflecteur exerce une grande influence sur le temps de passage. Si  $U_0$  augmente,

l'intensité du champ retardateur croît, car

$$E = \frac{U_p - U_0}{d}$$

et le fonctionnement en régime d'excitation d'ordre relativement bas devient possible. Si l'on détermine, à l'aide d'un indicateur quelconque, la variation de la puissance des oscillations dans le résonateur en fonction de la valeur de  $U_0$ , on obtient un graphique comme celui de la figure 70, représentant les régimes d'excitation d'un klystron.

Les klystrons actuels peuvent avoir des régimes d'excitation approximativement de 2 à 8. Généralement, la puissance des oscillations est maximum pour un certain régime, pour lequel le groupement des électrons est le meilleur. Pour les régimes d'excitation des ordres inférieurs ou supérieurs, la puissance sera plus faible, car il existe de nombreux phénomènes rendant le groupement moins bon. Parmi ces phénomènes on peut mentionner : le fait que les électrons se repoussent mutuellement; l'inégalité de leurs vitesses initiales; l'irrégularité du champ dans l'espace de groupement et à proximité des grilles; et, aussi, un certain nombre d'autres causes.

La tension continue  $U_p$  appliquée au résonateur influence beaucoup plus faiblement sur le temps de passage. Ses variations déterminent, simultanément, deux actions opposées qui, dans une certaine mesure, se compensent l'une l'autre. Par exemple, si l'on augmente  $U_p$ , la vitesse des électrons croît et ils devraient pénétrer plus profondément dans l'espace de groupement, c'est-à-dire le temps de passage devrait augmenter. Mais d'un autre côté, avec l'augmentation de  $U_p$ , l'intensité du champ retardateur dans l'espace de groupement croît, les électrons sont plus fortement freinés et reviennent plus vite, ce qui conduit à une diminution du temps de passage.

La possibilité de passer à des régimes d'excitation des ordres plus élevés par la

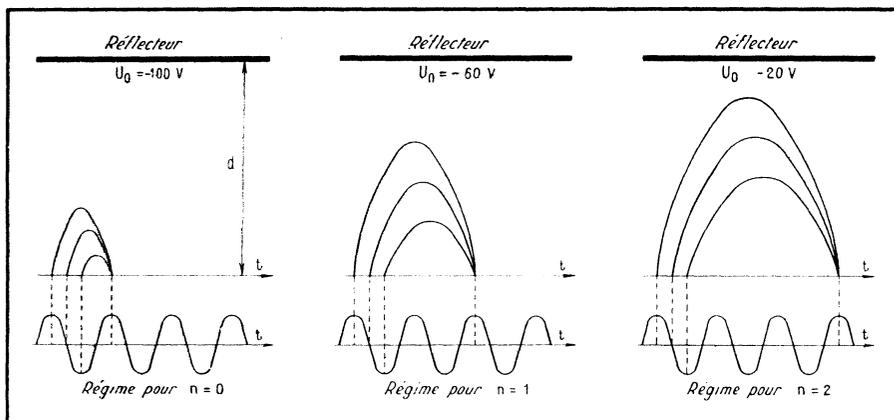


Fig. 69. — Graphiques du mouvement des électrons lors de leur groupement, pendant le fonctionnement d'un klystron réflex en différents régimes d'excitation.

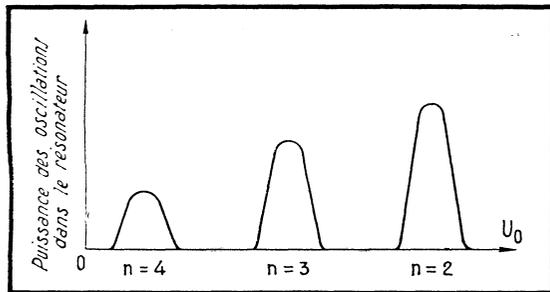


Fig. 70. — Rapport approximatif entre la puissance délivrée par un klystron et la tension  $U_0$  sur le réflecteur.

diminution de la tension négative sur le réflecteur est limitée par le fait que déjà pour  $U_0 > 0$  les électrons atteignent le réflecteur et ne reviennent pas dans le résonateur.

Le rendement des klystrons réflex est très bas. Il ne dépasse guère 3 à 5 %, et parfois il est même inférieur à 1 %. C'est pourquoi, de tels klystrons ne sont pas utilisés pour des puissances de plus de quelques watts. Les klystrons réflex de faible puissance sont surtout utilisés dans les oscillateurs des changeurs de fréquence et dans l'appareillage de mesure. Dans ces klystrons la puissance utile représente habituellement quelques centièmes ou dixièmes de watt.

On montre schématiquement sur la figure 68 la coupe d'un klystron réflex. La cavité résonnante de ce klystron est composée de deux parties : l'intérieure et l'extérieure. La partie intérieure 1 comprend deux disques

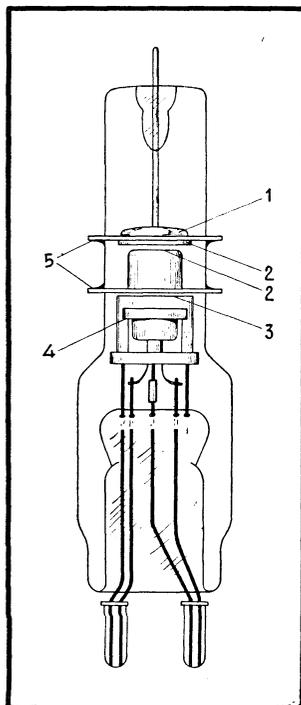


Fig. 71. — Autre exemple de structure interne d'un klystron réflex, où l'on voit : le réflecteur (1) ; les grilles du résonateur (2) ; une électrode de concentration (3) ; la cathode (4) ; bords extérieurs des disques auxquels s'adapte la partie extérieure du résonateur.

munis de grilles. Les bords extérieurs de ces disques sont soudés aux parois d'une ampoule de verre et sortent partiellement à l'extérieur. La partie extérieure 2 du résonateur, généralement formée de deux moitiés, s'adapte sur les bords extérieurs des disques. Pour faire varier la fréquence propre du résonateur (et par conséquent, la fréquence des oscillations), il existe des vis d'accord telles que 3, à extrémité cylindrique. En pénétrant dans la cavité du résonateur, ces vis diminuent son volume et, par conséquent, la fréquence propre de ce résonateur. L'énergie U.H.F. est prélevée par la sortie S.

En général, pour faire varier la fréquence des oscillations d'un klystron réflex, il est indispensable de faire varier la fréquence propre du résonateur et, en fonction de cela, de modifier quelque peu le régime d'alimentation, par exemple la tension du réflecteur, pour que se réalisent les conditions les plus favorables à l'autoexcitation. C'est de cette façon que l'on réalise l'accord sur différentes longueurs d'onde des klystrons réflex accordables.

On peut également faire varier la fréquence, mais dans d'étroites limites seulement, en modifiant la tension du réflecteur. Ce mode d'accord porte le nom d'**accord électronique**. Si l'on augmente la tension négative du réflecteur, les « paquets » d'électrons retournent un peu plus tôt dans le résonateur et la fréquence des oscillations augmente. Lorsqu'on augmente  $U_0$ , il se produit un certain retard dans le retour des électrons vers le résonateur et la fréquence des oscillations diminue.

Pour expliquer le mécanisme de l'accord électronique on peut faire appel à une analogie mécanique suivante. Soit un balancier dont les oscillations sont entretenues par de brèves poussées extérieures. Si ces poussées sont appliquées exactement aux moments correspondant à l'amplitude, c'est-à-dire lorsque le balancier se trouve dans une position extrême, la fréquence des oscillations sera égale à la fréquence propre du balancier. Cependant, on peut, par exemple, s'arranger de façon que la poussée ait lieu un peu plus tôt, empêchant le balancier d'atteindre sa position d'amplitude ; dans ce cas, la fréquence augmente un peu. Pour diminuer la fréquence il faut que les poussées s'exercent de façon que chaque oscillation du balancier s'étire un peu.

Lorsqu'on fait varier la fréquence des oscillations par la méthode de l'accord électronique, la puissance utile diminue. Il est convenu de fixer les limites d'un accord

possible, en fonction d'une diminution de la puissance utile ne devant pas dépasser 50 %. Dans les klystrons qui existent actuellement on admet habituellement un tel accord sur plusieurs dizaines de MHz dans un sens ou dans l'autre, en tenant compte de ce que pour chaque volt de variation de la tension du réflecteur il se produit une variation de la fréquence allant de quelques dixièmes de MHz à quelques MHz.

Dans les cas où la fréquence doit être stable, l'influence des tensions d'alimenta-

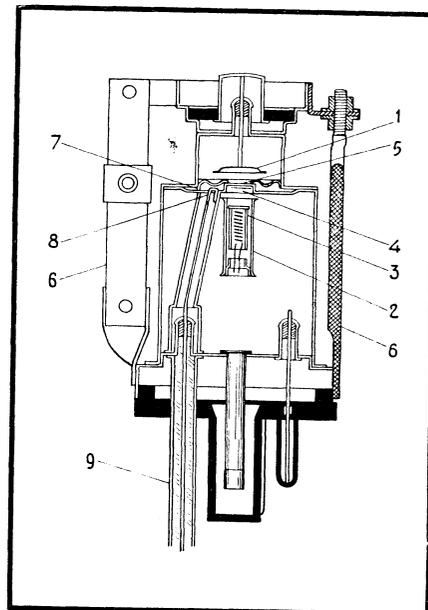


Fig. 72. — Structure interne d'un klystron réflex à ampoule métallique : réflecteur (1) ; électrode de concentration (2) ; cathode (3) ; grilles du résonateur (4) ; mécanisme pour l'accord (5) ; paroi souple (7) ; boucle de couplage (8) ; ligne coaxiale (9).

tion et, en premier lieu, de la tension du réflecteur sur la fréquence, nous oblige d'utiliser une alimentation stabilisée du klystron.

On utilise les klystrons pour obtenir des ondes d'une longueur de 10 cm et moins. En réduisant les dimensions du résonateur et en modifiant en rapport le régime d'alimentation, on arrive à réaliser des klystrons générateurs jusqu'à des ondes de l'ordre de quelques millimètres. L'utilisation de klystrons pour les ondes supérieures à 10 cm est peu rationnelle, car leurs dimensions deviennent exagérément grandes et leur rendement reste inférieur à celui des tubes ordinaires.

L'utilisation incomplète de l'énergie des électrons est l'un des principaux défauts des klystrons. Les électrons traversent les grilles du résonateur pendant un laps de temps très court, sont freinés en partie seulement et quittent le résonateur en possédant encore une énergie considérable. Une utilisation plus rationnelle de l'énergie des électrons est possible dans des générateurs d'un autre type que nous étudierons plus loin.

## Interaction des électrons et du champ magnétique

Pour étudier le principe et le fonctionnement des magnétrons, qui sont les principaux appareils électroniques servant à la génération d'oscillations U.H.F. de grande puissance, nous devons avant tout examiner le mouvement des électrons dans un champ magnétique.

Un électron en mouvement représente par lui-même un courant électrique élémentaire, et c'est pourquoi il subit de la part d'un champ magnétique la même influence qu'un conducteur traversé par un courant.

Si un électron est immobile, le champ magnétique n'agit pas du tout sur lui. L'action du champ magnétique est également nulle sur un électron se déplaçant le long des lignes de force.

On nous apprend en électrotechnique qu'une force mécanique agit sur tout conducteur rectiligne traversé par un courant et se trouvant dans un champ magnétique; la grandeur de cette force est proportionnelle à l'intensité du champ, à l'intensité du courant, à la longueur du conducteur, et dépend également de l'angle formé par ce conducteur et la direction du champ.

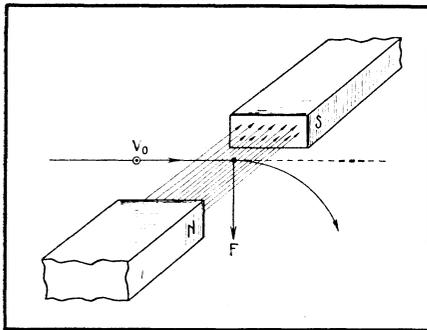


Fig. 73. — Mouvement d'un électron dans un champ magnétique.

La force sera maximum si cet angle est égal à 90°, c'est-à-dire si le conducteur est disposé perpendiculairement aux lignes de force; au contraire, si le conducteur est disposé le long des lignes du champ la force est nulle.

La force agissant sur un conducteur traversé par un courant forme un angle droit avec les lignes de force magnétiques et le conducteur. La direction de cette force s'inverse si l'on change le sens du courant ou celui du champ magnétique.

On montre sur la figure 73 ce qui se produit lorsqu'un électron pénètre dans un champ magnétique uniforme créé entre les pôles d'un aimant, la vitesse initiale  $v_0$  de cet électron étant perpendiculaire à la direction du champ.

En l'absence de tout champ magnétique, cet électron serait en mouvement d'une façon rectiligne et uniforme (ligne pointillée); en présence d'un champ il subira l'action d'une force  $F$ , dont la direction forme un angle droit avec le champ magnétique et avec le sens de la vitesse  $v_0$ . Sous l'action de cette force l'électron incurve son trajet et commence à effectuer un mouvement giratoire, c'est-à-dire à se mouvoir, suivant un arc de cercle. L'énergie et la vitesse linéaire  $v_0$  de l'électron restent invariables, puisque la force  $F$  agit toujours perpendiculairement à la vitesse  $v_0$ .

Comme on le voit, contrairement au champ électrique, le champ magnétique ne modifie pas l'énergie d'un électron, mais lui communique un mouvement giratoire.

Le rayon de la circonférence, suivant laquelle un électron se meut dans un champ magnétique se détermine par la formule

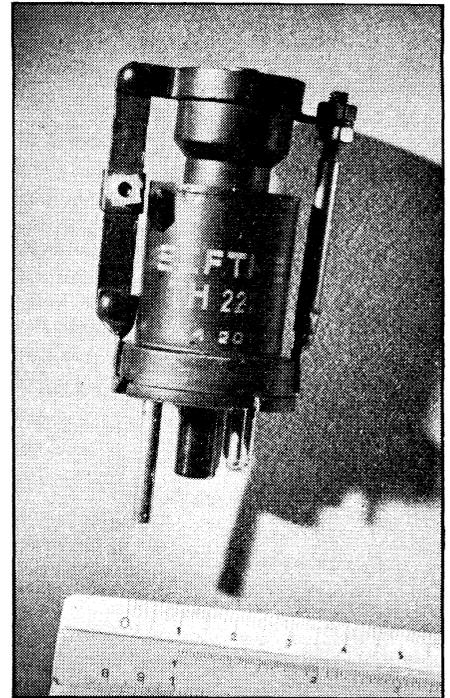
$$r = \frac{m v_0}{e H}$$

où  $m$  et  $e$  représentent la masse et la charge de l'électron;

$v_0$  — sa vitesse;

$H$  — l'intensité du champ magnétique.

Si la vitesse  $v_0$  était plus grande, l'élec-



Aspect extérieur d'un klystron réflex analogue à celui dont la coupe est donnée dans la figure 72.

(Document C.F.T.H.)

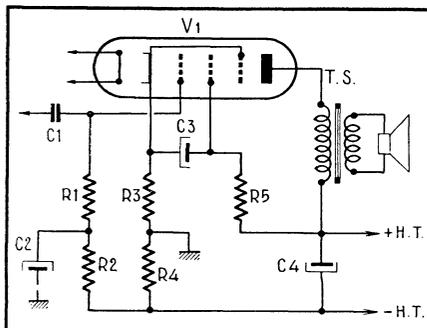
tron, par inertie, tendrait à se mouvoir d'une façon rectiligne. C'est pourquoi sa trajectoire se courberait moins et le rayon serait plus grand.

Si l'intensité  $H$  du champ était plus grande, l'électron accentuerait la courbure de son mouvement et le rayon de sa trajectoire diminuerait. Si ce rayon est suffisamment faible, l'électron pourrait se mouvoir dans un champ magnétique suivant une circonférence fermée.

A. S.

## UN DISPOSITIF COMPENSATEUR DE RONFLEMENT

Nous avons trouvé dans une revue suédoise (« Radio och Television ») de novembre 1956, le schéma d'un étage B.F. final comportant un dispositif de compen-



sation de ronflement, schéma que nous reproduisons ci-dessous.

La cathode de la lampe finale  $V_1$  est réunie à la masse par une résistance de très faible valeur  $R_3$  (quelques ohms), tandis que le pôle « moins » du deuxième condensateur électrochimique de filtrage  $C_3$  est connecté à la cathode de  $V_1$  et non à la masse.

La résistance  $R_4$  étant celle de polarisation « par le moins », on voit que les composantes alternatives (ronflement) aux bornes des résistances  $R_3$  et  $R_4$  se trouvent en opposition de phase, ce qui diminue la tension de ronflement résultante appliquée à la grille de la lampe.

La connexion allant vers le — H.T. sur le schéma est celle qui aboutit au point milieu de l'enroulement H.T. du transformateur d'alimentation.

## UNE APPLICATION INTÉRESSANTE DU MAGNÉTOPHONE A LA FOIRE DE PARIS

La Société VB, fabricant de matériel de chemin de fer pour amateurs type H.O. expose à la Foire de Paris un réseau de chemin de fer entièrement commandé et sonorisé par un magnétophone, suivant un système étudié et mis au point par les Ets Oliver, qui avaient à résoudre le problème suivant :

1. — Réaliser un magnétophone robuste et sûr, fonctionnant en aller et retour;
2. — Ce magnétophone devait pouvoir lire deux pistes dans chaque sens. Dans chaque sens, en effet, une piste est réservée à la télécommande et une piste à la sonorisation;
3. — Ce magnétophone devait pouvoir, suivant la volonté du chef de stand, soit s'arrêter automatiquement à la fin de chaque cycle soit fonctionner d'une façon ininterrompue;
4. — Le système de télécommande devait être d'une sécurité absolue pour éviter tout décalage entre les annonces et le bruitage, et la marche des trains;
5. — Il fallait commander la marche d'un train express, d'un train omnibus, de deux trains de marchandises et d'une machine haut le pied.

# UN RÉCEPTEUR MINIATURE

## PORTATIF ET ÉCONOMIQUE

Les beaux jours de vacances seront bientôt là. On partira alors pour la montagne, pour la mer ou dans quelque coin perdu de campagne pour se reposer des longues journées de travail; peut-être même fera-t-on du camping dans un endroit tranquille.

N'avez-vous pas désiré quelquefois écouter votre émission préférée que vous avez l'habitude d'entendre toute l'année. Le récepteur portatif à piles avec haut-parleur incorporé et équipé de tubes batterie (genre 1T4 ou DF91) est séduisant; malheureusement il est encombrant et lourd. Lorsqu'il est porté à bout de bras toute la journée (3 kg) on est bien vite fatigué, et l'année suivante le récepteur à piles reste à la maison. Ne parlons pas du prix prohibitif des piles qui ne durent bien souvent que le temps d'un « feu de pail-

le » (12 à 15 mA sous 90 V cela se paie et même se paie très cher).

Aujourd'hui, nous allons vous proposer mieux; un récepteur portatif complètement autonome et extrêmement léger qui vous suivra partout durant vos vacances et vos déplacements, car il tiendra dans la poche de votre veste ou dans la poche revolver de votre pantalon.

### Caractéristiques principales

Trois tubes pentodes subminiatures : deux DF67 et un DL67.

Réception sur cadre Ferroxcube incorporé.

Piles incorporées de 22,5 V et 1,5 V.

Consommation : filaments : 25 mA sous 1,5 V; H.T. : 350  $\mu$ A sous 22,5 V.

Puissance de sortie : 2 mW sur écouteur cristal ou magnétique.

Poids total : 280 grammes.

Dimensions : 180  $\times$  100  $\times$  23 mm.

### Les tubes utilisés

Nous avons choisi les tubes DF67 et DL67, car on peut facilement se les procurer dans le commerce; ils équipent en effet la majorité des amplificateurs pour sourds. De plus, leurs dimensions (longueur 25 mm et diamètre 8 mm) permettent un montage compact; l'absence de support et la faible consommation des différentes électrodes réduisent les dimensions de l'ensemble et augmentent l'autonomie du récepteur.

Le premier tube DF67 est monté en détectrice à réaction par variation de la tension écran. Son filament est chauffé sous 0,65 V et, consomme 12,5 mA; son débit anodique et d'écran totalise 20  $\mu$ A.

Le deuxième tube DF67 est monté en penthode amplificatrice de tension, et donne un gain en tension supérieur à 30. Ses caractéristiques filament sont identiques au premier tube. Sa consommation haute tension est un peu plus faible et totalise 11  $\mu$ A.

Le troisième tube, du type DL67, est utilisé comme penthode de puissance 2 mW, ce qui correspond à une tension alternative de 7 V environ aux bornes de la charge anodique du tube. Beaucoup plus qu'il n'en faut pour actionner un écouteur cristal ou magnétique. Le gain de ce dernier tube est voisin de 30. Son filament est chauffé sous 1,3 V et consomme 12,5 mA. Son débit anodique est voisin de 300  $\mu$ A.

### Les piles utilisées

La pile 1,5 V type « Ciclo » (Wonder) (dimensions 60  $\times$  20 mm) a une capacité de 1000 mA/h, ce qui correspond pour notre utilisation à une durée d'écoute de 35 à 50 heures environ. La pile 22,5 V

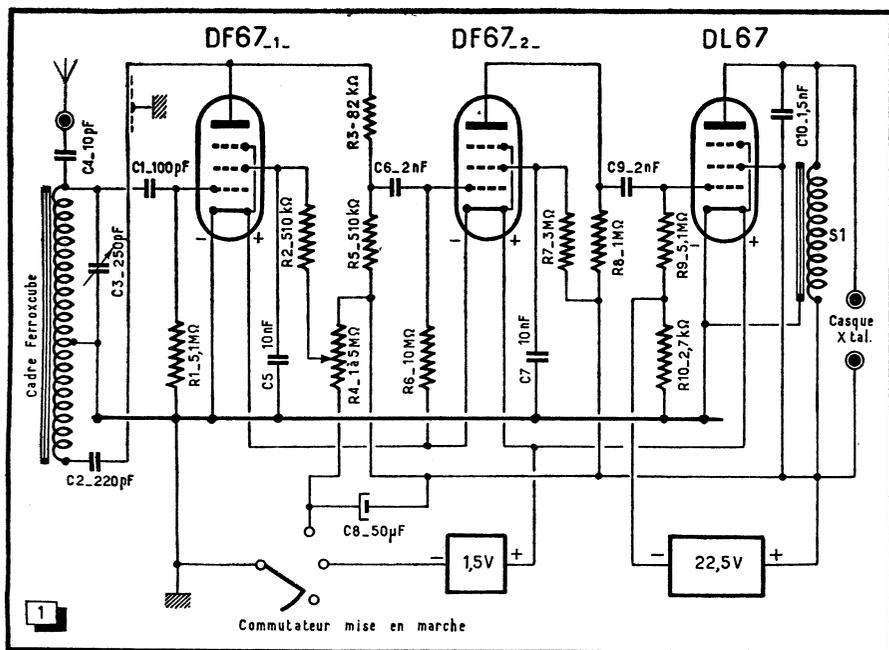


Fig. 1. — Le schéma théorique du récepteur miniature; 3 tubes, une vingtaine de condensateurs et de résistances et quelques heures de travail pour assembler tout cela.

type 222G (Leclanché) (dimensions  $50 \times 25 \times 15$  mm) a une capacité de 75 mA/h environ. Nous pouvons donc compter sur 150 à 200 heures d'écoute. Qui dit mieux, avec un poids de 60 grammes pour les deux piles?

## Le schéma théorique

Le premier tube DF67 est monté en détectrice à réaction, le bobinage de réaction étant bobiné sur le bâtonnet de ferroxcube, et la réaction assurée par la variation de la tension écran. Le potentiomètre monté en pont entre la haute tension et la masse permet de régler cette tension. On utilisera de préférence un modèle à variation linéaire de résistance, de 1 à 5 M $\Omega$ , sinon utiliser un modèle logarithmique dont on choisira le sens de branchement pour obtenir une variation progressive de la réaction. Le condensateur de détection  $C_1$  est au mica, et le condensateur variable  $C_2$  de 250 pF est aussi du type « mica » (pour une question d'encombrement). Veiller au bon contact des lames mobiles; dans notre cas, nous avons été obligé de souder un fil souple pour éviter les crachements.

Etant donné les faibles capacités de câblage et du tube DF67 (15 à 20 pF avec la résiduelle de  $C_2$ ), on couvre facilement la gamme P.O. avec le condensateur variable de 250 pF. Dans notre réalisation, cette dernière est couverte avec une variation de 180 pF. Pour augmenter l'étalement, le condensateur variable a été démonté et nous avons retiré une lame fixe.

Remarquons que le « + filament » est réuni à la grille 3 du tube DF67. De plus,  $R_3$  de 82 k $\Omega$  élimine les résiduelles H.F., ce qui évite des couplages dans les autres étages.

Notons, pour terminer, le fil allant de l'anode à  $C_2$ . Il est blindé, (câble à faible capacité) pour éviter des variations dans la réaction lorsque l'on approche ou éloigne la main du récepteur. En outre, pour éliminer tout effet de main sur la connexion grille et les éléments  $C_1$  et  $R_1$  du tube détecteur, ce qui se traduit par une

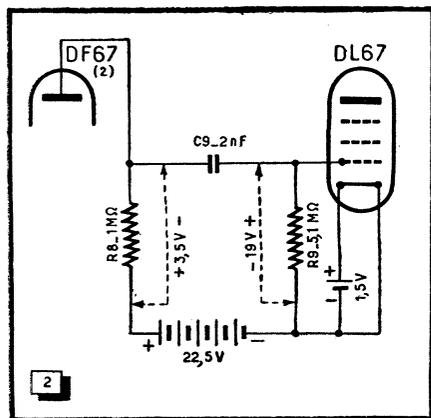
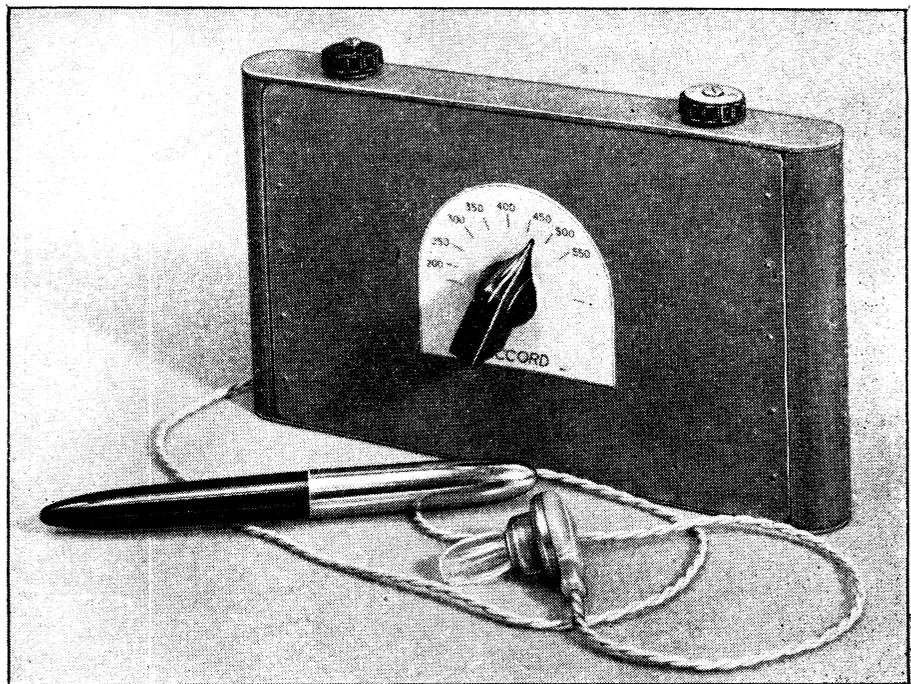


Fig. 2. — La charge d'un condensateur de liaison.



## Voici comment se présente le récepteur miniature

variation dans l'accord lorsque l'on touche le récepteur à proximité de ces éléments, un blindage de forme judicieuse (papier métallisé) est collé dans le fond du boîtier et réuni à la masse de  $C_2$ .

Le deuxième tube DF67 est monté en amplificateur de tension; comme nous l'indiquions précédemment son gain en tension est supérieur à 30. Rien de spécial à signaler, si ce n'est la polarisation par courant grille dans la résistance  $R_6$  de 10 M $\Omega$ , et le filament de ce tube monté en série avec celui de la détectrice à réaction: Même remarque en ce qui concerne la grille 3, qui est réunie au côté « + » du filament.

Le troisième tube (DL67) est monté en

amplificateur de puissance. Nous avons renoncé à la polarisation par courant grille dans une résistance élevée, car pour un tube amplificateur de puissance (2 mW !) cette polarisation peut varier du simple au double, ce qui augmente la distorsion et le débit du tube en question. La polarisation du DL67 est réalisée par la chute de tension produit par le courant H.T. total circulant dans la résistance  $R_{10}$  de 2 700  $\Omega$ ; cette chute de tension est de 0,9 V environ, ce qui correspond à un courant anodique total de 330  $\mu$ A.

Notons pour terminer le côté « + » du filament réuni à la grille 3 du tube DL67 et un condensateur céramique  $C_{10}$  de 1500 pF qui s'est avéré indispensable pour

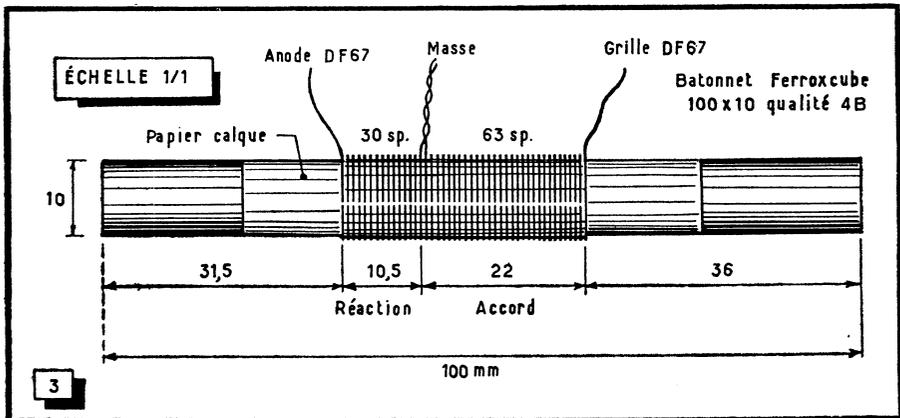


Fig. 3. — Le cadre ferroxcube tel qu'il fut réalisé (première version).

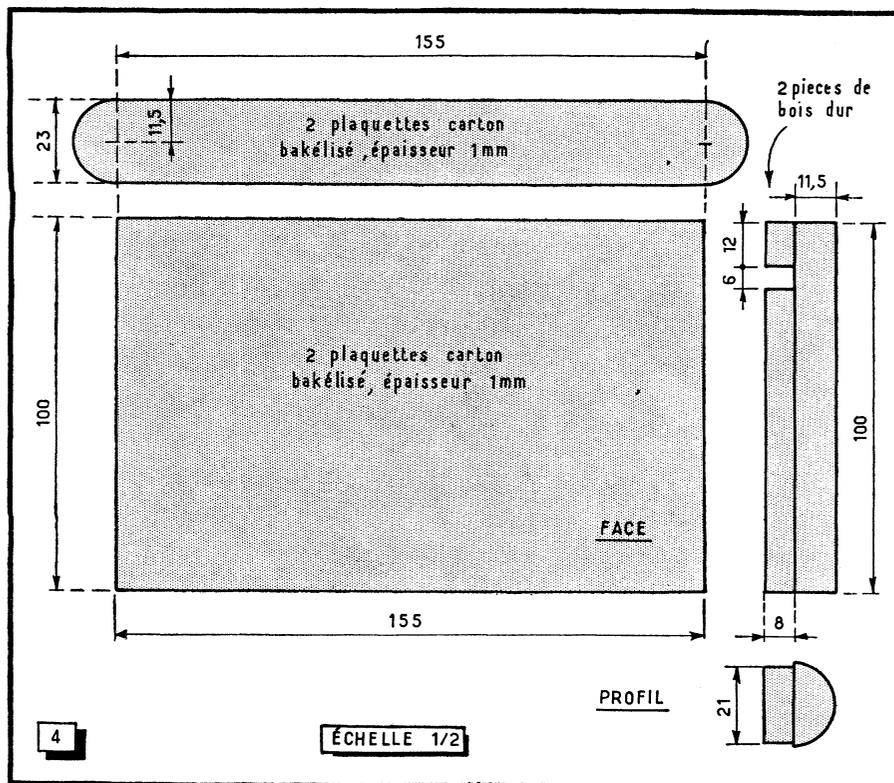


Fig. 4. — Les différents éléments constituant le boîtier destiné à recevoir le récepteur.

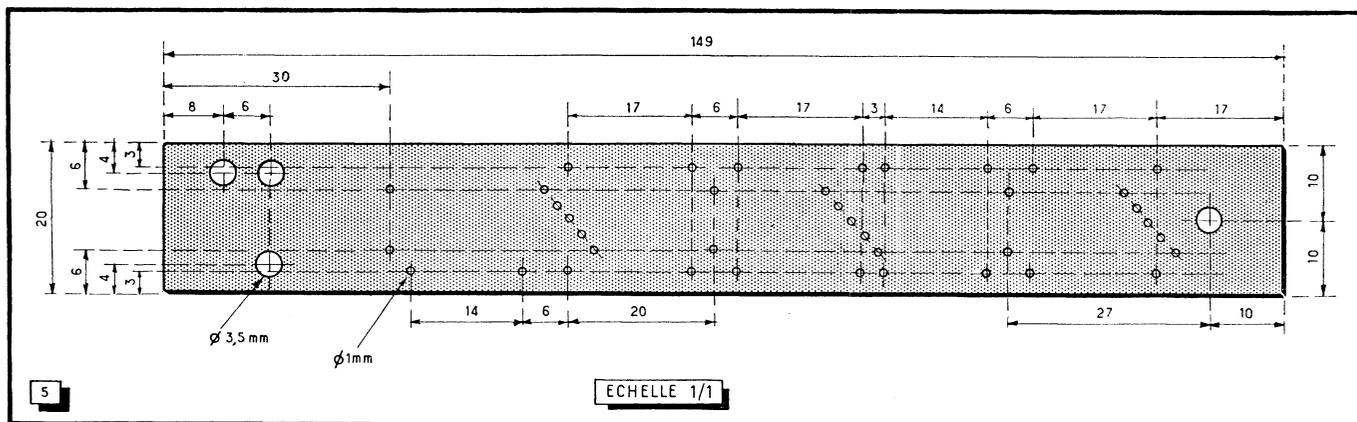


Fig. 5. — Un bien grand mot pour si peu de chose : le châssis électronique.

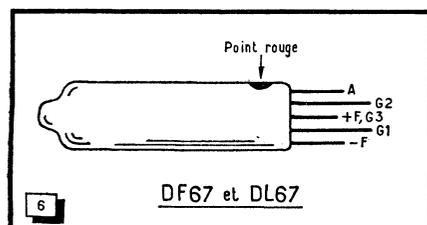


Fig. 6. — Brochage du tube DF67 ou DL67.

découpler l'écouteur au point de vue H.F.

Pour en finir avec la description technique de l'ensemble, jetons un petit coup d'œil sur le branchement de l'alimentation qui est un peu spécial.

Tout d'abord, sur la position « Arrêt » du récepteur, la pile H.T. (22,5 V) est réunie aux différents circuits du récepteur, sauf en ce qui concerne le condensateur de découplage  $C_8$  de 50  $\mu\text{F}$  et le pont constitué par  $R_1$ . Nous allons vous en exposer la raison ci-après. Supposons, que

la haute tension soit commutée en même temps que la tension filament. Lorsque l'on passe de la position « Arrêt » à la position « Marche », le condensateur  $C_0$  étant déchargé, un courant va circuler dans la branche  $R_0-C_0-R_8$  jusqu'à ce que le condensateur se charge (fig. 2). La chute de tension aux bornes de  $R_0$  et  $R_8$  sera dans le rapport des résistances; aux bornes de  $R_0$  la chute de tension sera de 19 volts avec la grille du tube DL67 positive par rapport au filament. L'appel des électrons sera tellement considérable qu'il y aura destruction rapide du filament et de la grille du tube DL67. En effet, c'est seulement lorsque le condensateur  $C_0$  est chargé totalement que nous n'avons plus passage de courant dans la branche  $R_0-C_0-R_8$ . Etant donné la forte valeur des résistances mises en jeu, cela correspond à plusieurs secondes. Puisque notre pile est branchée en permanence, le condensateur reste constamment chargé.

Nous nous sommes permis d'insister longuement sur cette question, car il est indispensable de laisser la pile haute tension branchée en permanence.

En outre, la mise en marche du récepteur s'effectue en deux fois. Tout d'abord, chauffage des filaments, puis alimentation du pont  $R_1$  entre + et - haute tension avec découplage par le condensateur  $C_8$  de forte valeur, soit 50  $\mu\text{F}$  isolé à 25-30 volts. Lors de la réalisation de la maquette de ce récepteur, nous avons utilisé un condensateur miniature au tantale de

10  $\mu\text{F}$  sous 70 V. Cela était séduisant au point de vue dimensions, mais le récepteur accrochait « par tous les bouts ». Nous nous sommes bien vite rendus à l'évidence, c'est-à-dire : 50  $\mu\text{F}$  sous 25 à 30 volts et le tour était joué.

## Réalisation pratique

### Le cadre ferroxcube

Nous avons utilisé le cadre ferroxcube, car il constitue un collecteur d'ondes effi-

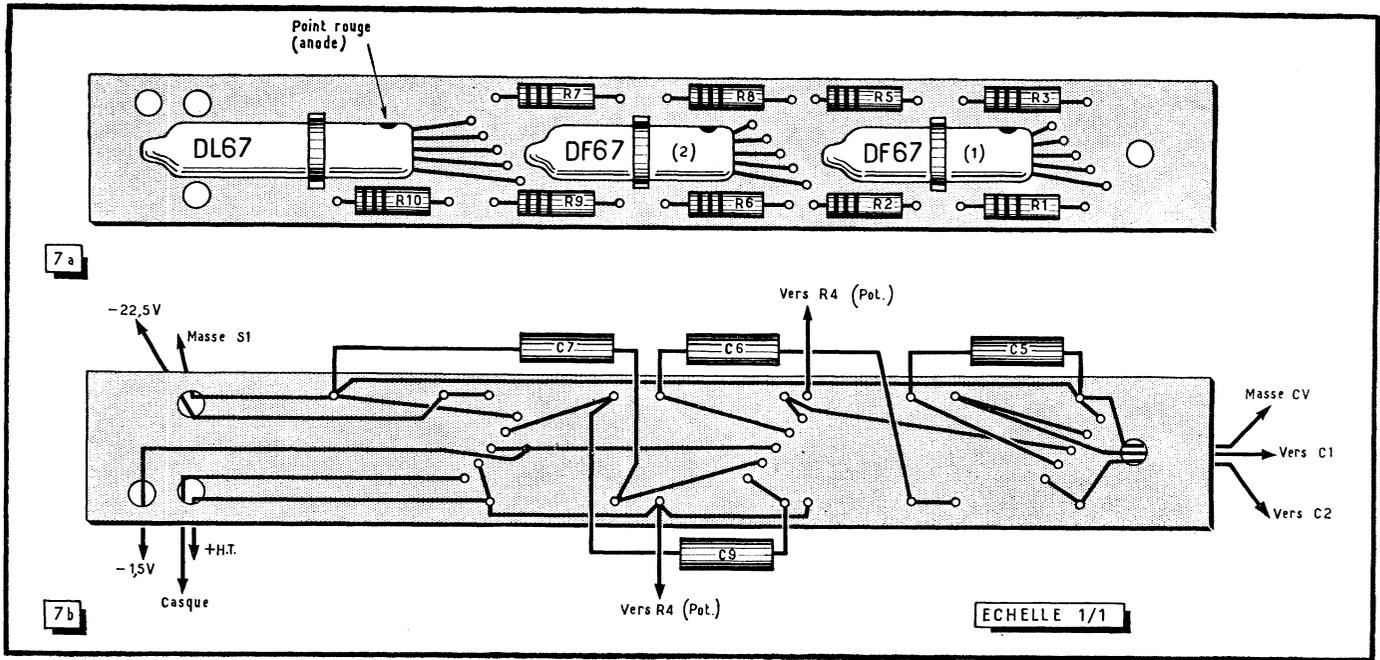
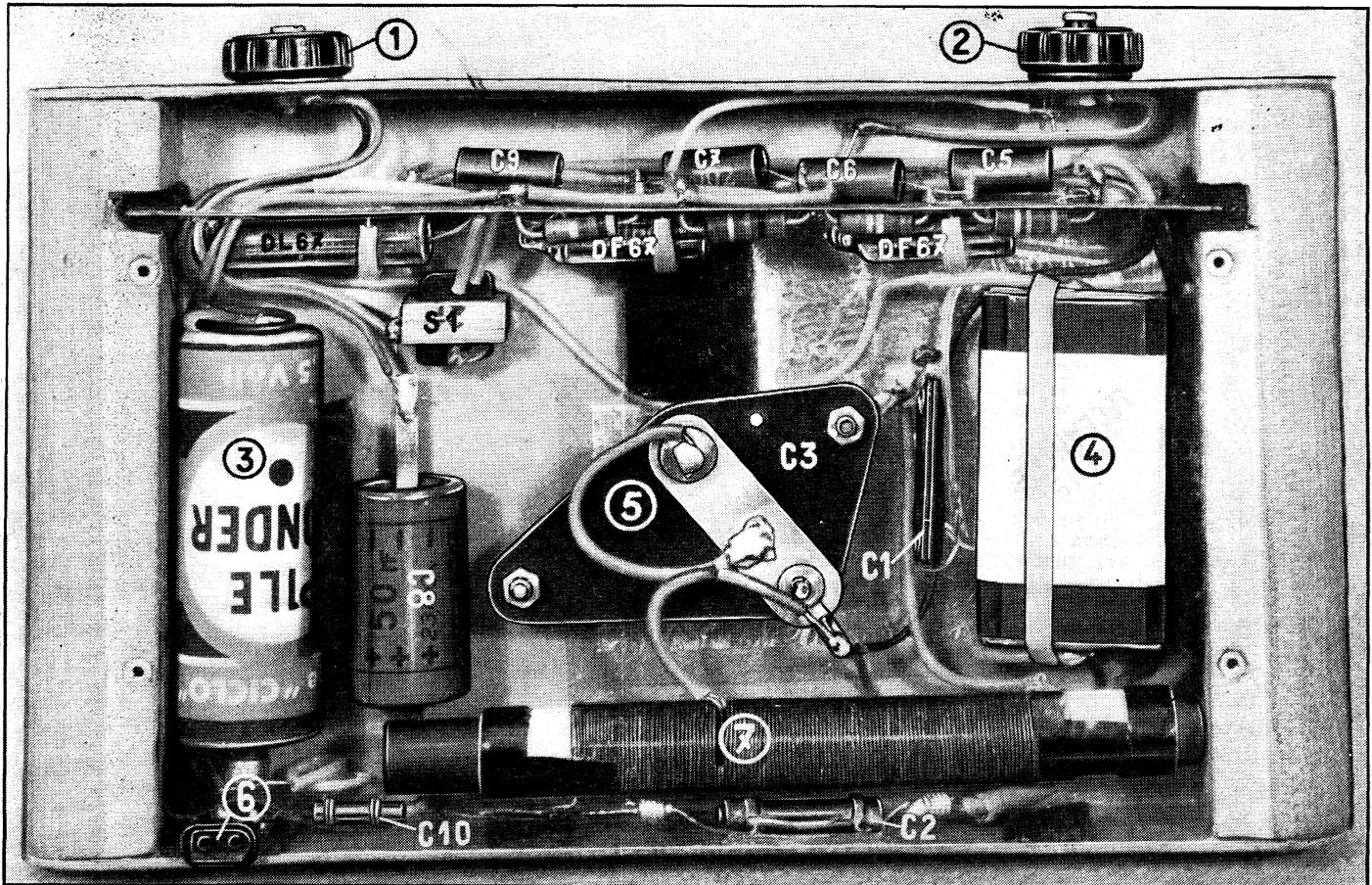
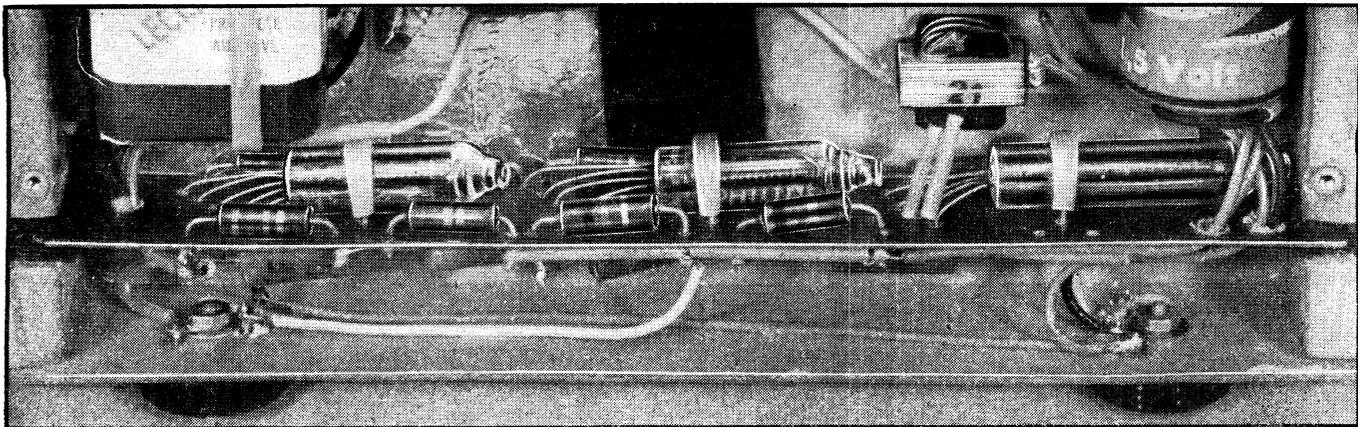


Fig. 7 a. — Châssis électronique vue d'avant. Sur cette face sont placés les 3 tubes électroniques et les résistances.  
 Fig. 7 b. — Le même châssis électronique vue d'arrière ; on a fait pivoter l'ensemble de 180° autour de son axe. Sur cette face se trouvent le câblage et les condensateurs de liaison et le découplage.

Ci-dessous : Voici le câblage, grandeur nature, du récepteur miniature décrit





On voit ici la plaque supportant les lampes vue sous un angle différent

cace sous un volume très réduit. Le bâtonnet utilisé mesure 100 mm de long et 10 mm de diamètre (qualité 4B, vendu par *Transco*). Le bobinage d'accord ainsi que le bobinage de réaction sont bobinés l'un à côté de l'autre sur le Ferroxcube.

Pour la réalisation des bobines, procéder comme suit :

Enrouler sur le bâtonnet 3 à 4 couches de papier calque ; immobiliser avec de la colle. Bobiner à 36 mm d'une des extrémités, 93 spires de fil de cuivre émaillé de 35/100 mm avec prise à la 63<sup>e</sup> spire. Arrêter provisoirement le bobinage ainsi réalisé avec de la bande adhésive. Faire dissoudre, à l'aide de trichloréthylène, dans un flacon (50 cm<sup>3</sup> environ) de petits morceaux de plexiglass ou de polystyrène ; cette colle H.F. de très bonne qualité permet d'immobiliser complètement notre bobinage. Il suffit de laisser sécher 24 heures puis de retirer la bande adhésive pour obtenir un ensemble homogène (fig. 3).

### Le boîtier

Le boîtier destiné à recevoir tous les éléments du récepteur est réalisé à l'aide de quatre plaquettes de carton bakérisé de 1 mm d'épaisseur et de deux petits blocs de bois. L'assemblage est effectué à l'aide de petits clous et de la colle de menuisier (appelée *Alcamer*). Un des panneaux en carton bakérisé (155 × 100 mm) est amovible pour faciliter l'accès à l'intérieur du récepteur ; cette pièce n'est donc pas collée et sa fixation est assurée à l'aide de quatre vis de 2 mm dont les écrous sont noyés dans les deux petits blocs de bois. On trouvera dans la figure 4 les cotes des différents éléments constitutifs. A remarquer une encoche, de 6 mm de large sur 8 mm de profondeur, dans chacune des pièces de bois ; ces encoches sont destinées à recevoir les extrémités du châssis électronique.

On recouvre de colle de menuisier les plaquettes de carton avant de les clouer sur les pièces en bois dur ; il faut toutefois prendre soin de dépolir à l'aide de papier abrasif les parties à coller. Il en est

de même pour les deux petites plaquettes de 155 × 23 mm qui sont collées bord à bord avec la plaque bakérisée de 155 × 100 mm. Laisser sécher une journée. Nous vous rappelons que la deuxième plaquette n'est pas collée.

### Le châssis électronique

Un bien grand mot pour si peu de choses. Cependant, c'est sur lui qu'est fixé tout l'ensemble amplificateur, à savoir les 3 tubes électroniques et la plupart des éléments (résistances et condensateurs) ainsi que le câblage. Une petite plaquette en carton bakérisé en tient lieu ; elle mesure 14 × 20 mm et possède un certain nombre de trous astucieusement disposés. Sur la partie avant de cette platine sont fixés les tubes et, de part et d'autre de ceux-ci, les 9 résistances miniatures. Sur la partie arrière de cette plaquette sont montés les 4 condensateurs de liaison et de découplage, ainsi que le câblage de ces différents éléments.

Nous remarquons que les tubes sont câblés sans support, leur fixation étant assurée à l'aide d'un fil de câblage de 7/10 recouvert d'une gaine de soupliso, dont les extrémités sont repliées derrière la platine.

Les résistances utilisées sont du type miniature 1/2 W (*Vitrohm* ou *Ohmic*) ; les condensateurs sont du type papier métallisé (*Hunts Efco*) ; le câblage est réalisé avec du fil de 5/10 recouvert de soupliso et les sorties avec du fil téléphonique. Pour les cotes de perçage de la platine électronique voir la figure 5 ; tous les trous, sauf mention spéciale sont réalisés à l'aide d'un foret de 1 mm de diamètre.

Le perçage terminé, on met en place les tubes selon les indications de la figure 7a. Ils sont fixés comme indiqué plus haut. Ne pas trop serrer le tube sur la platine pour éviter de la briser ; tordre les extrémités du fil par derrière et couper à 1 mm environ. Les fils de connexion des tubes sont passés par les trous (5 par tube) qui sont inclinés à 45° sur la petite plaquette. La sortie anode de tous les tubes doit

être passée dans le trou le plus proche de la base de l'ampoule ; cette sortie est repérée par un point rouge sur le verre de la lampe (voir le brochage des tubes dans la figure 6).

Les résistances sont disposées du même côté ; les extrémités sont repliées, passées dans les trous de la platine et coupées à 3 mm de l'autre côté.

La figure 7b nous montre la plaquette « châssis » qui a pivoté de 180° autour de son grand axe.

Les deux condensateurs de liaison sont des 2000 pF « métallisés », 600 V. Cette valeur d'isolement pourrait paraître excessive, mais a été voulue pour éviter toute fuite anode-grille, qui se traduirait par un mauvais fonctionnement de l'ensemble par suite des fortes résistances de charge grille des différents tubes. Les deux condensateurs de découplage sont de 10 000 pF (350 V).

Le câblage est effectué avec du fil de 5/10 mm recouvert de soupliso. Les fils de sorties allant vers les éléments situés en dehors du châssis sont câblés en fil téléphonique de couleurs différentes pour éviter toute erreur qui pourrait être mortelle pour les filaments des tubes.

Nous remarquons sur la figure 7b :

a. — Les quatre condensateurs ( $C_5$ ,  $C_6$ ,  $C_7$ ,  $C_8$ ) qui ne sont pas en place (pour faciliter la vue du câblage). En réalité, ils viennent par-dessus et contre les différentes connexions ;

b. — Les différentes sorties en fil téléphonique qui doivent passer par les trous de 3,5 mm prévus à cet effet (ceux-ci ont été supprimés pour éviter de surcharger le dessin) ;

c. — Les trous de passage des connexions de résistances sont figurés par des gros points noirs. Les passages pour les électrodes des tubes par de petits points noirs.

### Assemblage

Le châssis électronique vient prendre place dans les encoches de 6 × 8 mm pré-

vues à cet effet dans les pièces de bois, après interposition de petits blocs en feutre collés (Alcamer).

Le cadre ferroxcube est collé dans une des pièces de bois où un trou de 10 mm de diamètre et 10 mm de profondeur est prévu pour le recevoir.

L'inductance de sortie  $S_1$  est collée à l'intérieur du boîtier (Alcamer), ses deux fils de connexions venant se souder directement sur les sorties anode et grille 2 du tube DL67.

Le condensateur  $C_3$  de 50  $\mu$ F (23-30 V) est lui aussi collé dans le boîtier (Alcamer).

Le condensateur variable  $C_3$  est fixé au centre d'une des plaquettes en carton bakélisé de 155  $\times$  100 mm, après interposition de 2 rondelles plates (une de chaque côté).

La prise de sortie de l'écouteur est collée (Alcamer) sur la petite plaquette inférieure de 155  $\times$  23 mm.

La pile haute tension repose sur un petit rectangle en feutre de 40  $\times$  20 mm collé sur la plaquette bakélisée de 155  $\times$  100 mm ; un élastique circulaire glissé entre celle-ci et le feutre permet de maintenir la pile en place.

## Mise au point

Il n'y a pratiquement pas de mise au point à effectuer sur ce récepteur ; cependant, il faut veiller à obtenir un accrochage régulier tout au long de la gamme P.O. Cet accrochage doit avoir lieu dans la première moitié de la course du potentiomètre de réaction. Si l'accrochage n'est pas assez « nerveux » vers 500 m, ajouter 2 ou 3 spires à la bobine de réaction. Si aucune amélioration ne se produit, le bobinage est défectueux (son coefficient de surtension n'est pas assez élevé). Revoyez donc ce dernier.

Il sera bon de s'assurer en outre que, le condensateur variable étant ouvert (capacité minimum), on est accordé dans le haut de la gamme P.O. (vers 185 m). Pour

cela, faire « accrocher » le récepteur à piles, qui se comporte alors comme un émetteur, et rechercher le sifflement d'interférence avec un récepteur de radio qui possède un cadran. Etant donné le faible rayonnement de notre récepteur, il est nécessaire de rapprocher les deux récepteurs très près l'un de l'autre. Eventuellement modifier dans le sens convenable le nombre de spires de la bobine d'accord du cadre Ferroxcube. Nous tenons cependant à dire que dans la plupart des cas, ces mesures seront de simples vérifications ; le nombre de spires indiqué précédemment doit donner en principe satisfaction. Etalonner alors le cadran (bristol) du récepteur en longueurs d'ondes. Dans la figure 8, vous pouvez voir l'appareil terminé et grandeur nature, avec tous les éléments décrits dans le texte.

## Variantes

Le récepteur, tel qu'il est, nous donne entière satisfaction. Cependant, pour une question de matériel, on a la possibilité de modifier quelque peu cette réalisation.

Tout d'abord, sans aucune modification, vous pourrez utiliser la série de tubes DF65 (2) et DL65 (1), qui ont des caractéristiques identiques aux tubes DF67 et DL67, si ce n'est la disposition circulaire des sorties sur la base de l'ampoule. Donc aucune difficulté pour cette adaptation.

En ce qui concerne l'écouteur cristal (900 à 1 100 F) on peut le remplacer par un casque magnétique ( $Z = 2 \times 2000 \Omega$ ) les résultats seront identiques, mais le port du casque est moins élégant que celui de l'écouteur cristal que l'on peut facilement dissimuler dans l'oreille.

Si on ne possède pas une inductance de sortie  $S_1$  adaptée au tube DL67 (pour notre part, celle-ci a été récupérée sur un appareil pour sourds), on aura la possibilité de la remplacer par une résistance de 10 à 15 000  $\Omega$ . Cependant, le gain du tube sera moins élevé et sa tension plaque un peu plus faible.

Si nous considérons le potentiomètre  $R_1$  et le commutateur de mise en marche (qui

proviennent d'un appareil américain pour sourds) vous pouvez utiliser un matériel plus ou moins miniature que l'on trouve facilement dans le commerce ; par exemple un interrupteur à poussoir « marche-arrêt » à deux circuits (Jeanrenaud) et un potentiomètre miniature (Radiohm). S'assurer que l'emplacement entre le châssis électronique et le dessus du boîtier est suffisant pour recevoir ce matériel. Modifier légèrement les cotes de l'ensemble si nécessaire.

En ce qui concerne le cadre Ferroxcube, nous avons fait de nombreux essais pour améliorer au maximum les performances de ce dernier. Il y a quelques jours, nous avons mis au point un ensemble qui s'est révélé être plus sensible que le cadre précédemment décrit. Ce nouveau cadre a été monté sur notre réalisation (fig. 8).

Si vous désirez le réaliser vous-même, voici comment procéder : Procurez-vous un bâtonnet de Ferroxcube qualité 4B de 9,7 mm de diamètre et de 120 mm de long, ainsi que 6 m de fil divisé 64 brins, isolé sous 2 couches soie (diamètre total 55/100 mm). Enrouler sur le bâtonnet 5 à 8 spires de papier calque jusqu'à obtenir un diamètre de 11,2 mm ; immobiliser avec de la colle. Bobiner, à 25 mm d'une des extrémités, 117 spires jointives du fil précédemment indiqué avec prise à la 83<sup>e</sup> spire. Utiliser la même colle que celle employée dans l'autre réalisation de cadre.

## Performances

Peut-être est-ce un bien grand mot pour un si petit récepteur. Le soir dans une maison en béton au troisième étage nous avons compté 16 stations reçues sur la gamme P.O. Le récepteur de contrôle placé à côté de nous, facilitait le repérage de ces stations, à savoir : Radio Monte-Carlo, Réseau synchronisé national, B.B.C. Midland, Paris II (Parisien), Paris National, Bruxelles I, Paris Inter, B.B.C. Welsh, B.B.C. Londres, Hambourg, Limoges, Toulouse, etc.

P. BAGAT

# GÉNÉRATEUR A QUARTZ

## POUR 100 et 20 kHz

### AINSI QUE LES HARMONIQUES DE CES FRÉQUENCES

Dans toutes les opérations d'étalonnage des récepteurs ou de certains appareils de mesure tels qu'ondemètres, générateurs H.F., etc., on a constamment besoin d'un certain nombre de signaux « repères », dont la fréquence nous est connue avec une très grande précision. On a recours, pour cela, à un oscillateur à quartz, dont on utilise non seulement la fondamentale,

mais encore les harmoniques qui, avec ces oscillateurs, sont généralement perceptibles très loin, jusqu'à la 30<sup>e</sup> ou 50<sup>e</sup>, par exemple.

Néanmoins, pour pouvoir « monter » assez loin en fréquence, on est obligé d'utiliser un quartz assez haut, par exemple un 100 ou un 1 000 kHz, ce qui rend

malaisés les étalonnages sur les points intermédiaires ou, simplement, correspondant à une fréquence inférieure à la fondamentale du quartz. Dans ce cas on effectue ce que l'on appelle une division de fréquence dont le schéma de la figure 1 constitue un exemple très simple.

On y voit l'oscillateur piloté par quartz,

D'après

FUNKSCHAU

juillet 1956

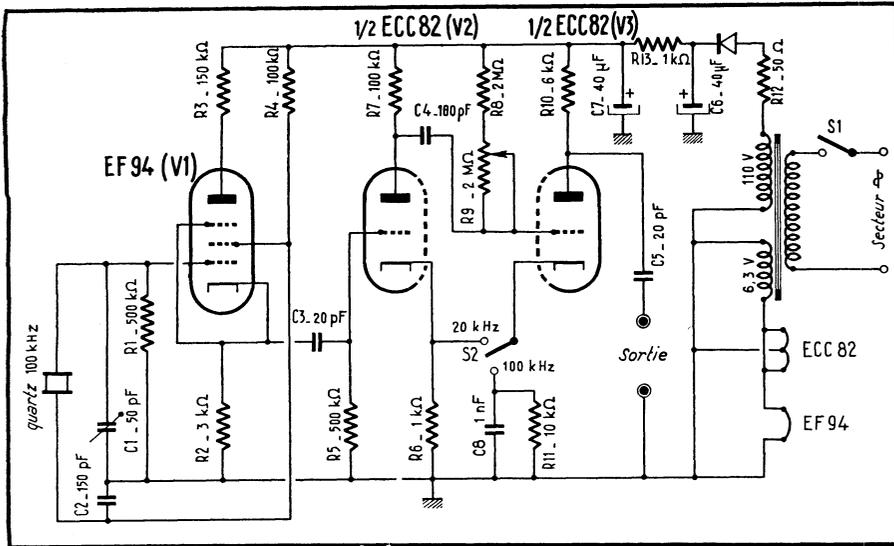


Fig. 1. — Schéma général du générateur à quartz.

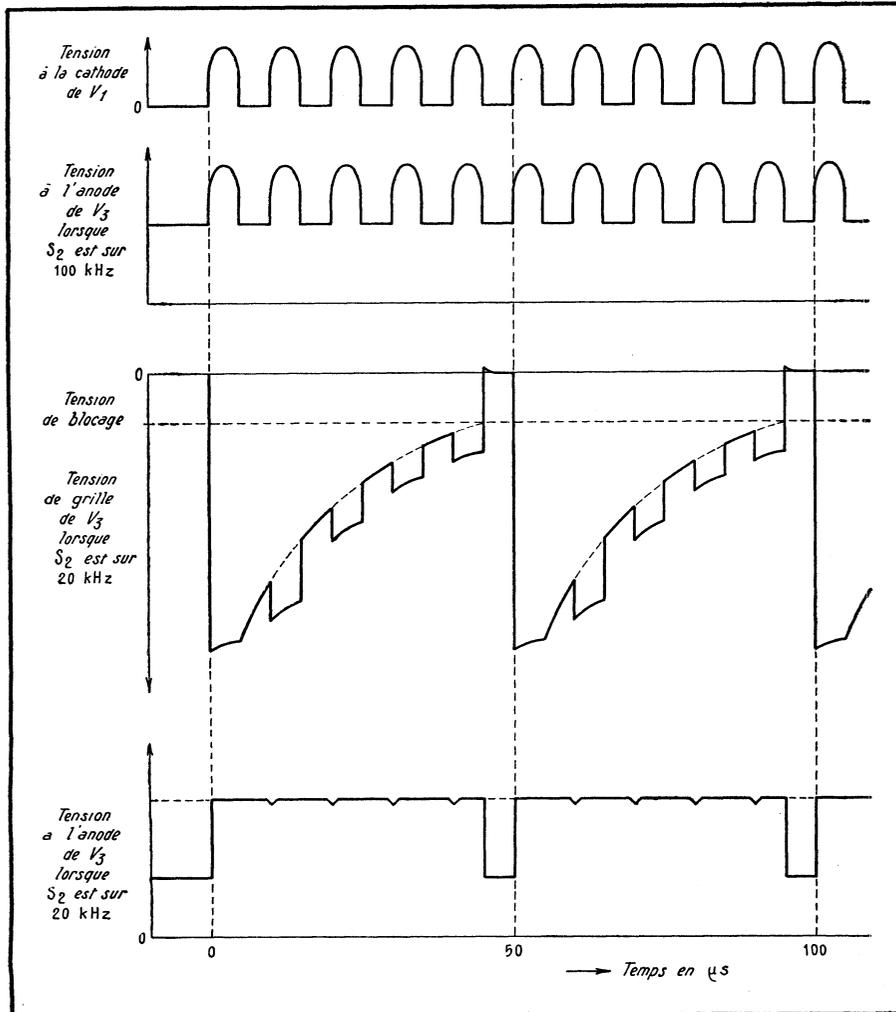


Fig. 2. — Mécanisme de la division de fréquence par 5.

utilisant une penthode EF 94 (6 AU 6), attaquer un multivibrateur à couplage cathodique utilisant une double triode ECC 82. Ce dernier, dans la position 20 kHz du commutateur  $S_2$ , délivre à la sortie une série de signaux dont la distance est de 20 kHz. Autrement dit, les intervalles entre deux harmoniques successives du quartz (qui est de 100 kHz) se trouvent partagés en 5 intervalles égaux.

Le fonctionnement de l'ensemble est le suivant. L'oscillateur à quartz travaille, nous venons de le dire, sur 100 kHz et la forme de l'onde émise est volontairement distordue à l'aide d'une réaction à partir du circuit d'écran et d'un diviseur de tension capacitif  $C_1$ - $C_2$ . La double triode ECC 82 fonctionne en multivibrateur à couplage cathodique uniquement lorsque le commutateur  $S_2$  est sur la position 20 kHz, ce qui met en circuit une résistance de cathode commune  $R_8$ . Dans la position 100 kHz de  $S_2$  les deux triodes de la ECC 82 fonctionnent en amplificateur à deux étages et délivrent à la sortie le signal fondamental de 100 kHz et les harmoniques successives : 200, 300, 400, etc. kHz.

Lorsque la ECC 82 fonctionne en multivibrateur, on voit que la polarisation de cathode (commune) devient plus élevée au moment où la triode  $V_3$  débite. Dans ces conditions le courant anodique de la triode  $V_2$  diminue, ce qui provoque une variation de la chute de tension aux bornes  $R_7$ . Cette variation a un sens tel que le condensateur  $C_4$  se chargeant rend la grille de la triode  $V_3$  négative et bloque la lampe, jusqu'à ce que  $C_4$  se décharge à travers  $R_9$  et  $R_8$ . Aussitôt que la triode  $V_3$  redevient conductrice le processus recommence.

Lorsque l'oscillateur  $V_1$  envoie des impulsions positives à 100 kHz sur la grille de la triode  $V_2$ , cela détermine, à travers cette lampe, des impulsions de courant de même fréquence, qui favorisent une décharge plus rapide de  $C_4$ , que celle qui a lieu à travers  $R_8$  et  $R_9$ .

En choisissant convenablement les valeurs des éléments  $C_4$ , on arrive à ce que la triode  $V_3$  se débloque à chaque cinquième impulsion à 100 kHz et que cette lampe délivre, dans son circuit anodique, des impulsions pratiquement rectangulaires dont la fréquence de récurrence sera évidemment de  $100/5 = 20$  kHz.

Les graphiques de la figure 2 schématisent la forme des courants et des tensions aux différents points du montage et nous montrent la façon dont se forment les impulsions à 20 kHz. Tous ceux qui ont l'habitude des schémas de bases de temps TV, y reconnaîtront sans peine le mécanisme classique de synchronisation.

Cette dernière est ajustée ici à l'aide du potentiomètre  $R_9$ , mais on peut noter que par un choix convenable des valeurs  $R_8$  et  $R_9$  on peut arriver à synchroniser aussi soit sur chaque quatrième, soit sur chaque troisième impulsion fondamentale, ce qui nous donne, à la sortie, des « points » distants de 25 ou de 33,3 kHz.

# LES DIVISEURS DE TENSION

A priori, ce titre peut paraître bien élémentaire ! Et pourtant, il nous a semblé qu'il restait encore quelque chose d'utile à écrire sur une question aussi connue... en apparence, du moins.

Entrons donc immédiatement dans le vif du sujet et prenons un exemple concret.

Soit à alimenter la grille-écran d'une lampe finale d'émetteur, au moyen d'un diviseur de tension et admettons que cette lampe soit une 813.

Les caractéristiques données par le fabricant nous apprennent que pour une tension anodique de 1250 volts, il faudra que la tension d'écran soit de 400 volts, l'intensité consommée par cette électrode étant de 16 mA.

La méthode habituelle est de prendre quelque résistance bobinée, munie d'un collier curseur. On se dit qu'en déplaçant ce dernier, on parviendra toujours à trouver la tension cherchée...

Quant à la puissance à prévoir, nous verrons que le calcul n'est pas souvent conduit comme il devrait l'être !

## Prenons le problème à l'envers

Soit le problème résolu dans le cas de l'exemple envisagé plus haut. Les conditions de travail du diviseur de tension sont alors telles que les représente la figure 1.

A l'égard de l'alimentation de l'écran, il est évident que le courant consommé dans la partie  $R_2$  du diviseur, est perdu.

Il peut être intéressant de ménager une « fuite » de courant sur la source H.T., ne serait-ce que pour permettre la décharge des condensateurs de filtrage, mais il ne peut être question de dilapider en cet endroit, un courant redressé et filtré au prix de difficultés pratiques toujours réelles.

Adoptons donc un compromis pour la valeur du courant sacrifié dans cette partie  $R_2$  du diviseur et fixons arbitrairement son intensité à 20 mA.

Dans la partie du circuit formée par la résistance  $R_2$ , la loi d'Ohm entre immédiatement en jeu. Puisque nous avons supposé le problème résolu, la tension d'écran étant donc de 400 volts, nous avons :  $R_2 = 400 / 0,020 = 20\ 000$  ohms.

Dans la partie  $R_1$  du diviseur, vont s'ajouter le courant gagnant directement l'écran de la lampe (16 mA dans notre exemple) et le courant dont nous avons admis le passage dans  $R_2$ , soit ici 20 mA.

Pour que la tension d'écran soit de 400 volts, la chute de tension aux bornes de la partie  $R_1$  sera de  $1250 - 400 = 850$  volts. La loi d'Ohm nous fournit encore, et très simplement, la solution :  $R_1 = 850 / (0,016 + 0,020) = 23\ 611$  ohms.

Le problème est actuellement résolu en ce qui concerne la valeur de la résistance à prendre ; celle-ci correspondant à 20 000

+ 23 611 ohms, on peut admettre qu'un diviseur de tension à collier mobile, de 45 000 à 50 000 ohms (pour prendre quelque article standard) ferait l'affaire.

## La dissipation de chaleur

Il reste toutefois à choisir la puissance de cette résistance et nous allons voir que c'est ici que l'on commet très souvent une erreur grossière.

On se dit que c'est la partie  $R_1$  qui va devoir dissiper le plus de chaleur et l'on calcule : 850 volts aux bornes de  $R_1$ , 36 mA dans cette partie du diviseur, cela fait :  $W = 850 \times 0,036 = 30,6$  watts.

Pour la partie  $R_2$ , on admet sans aller plus loin que nul problème ne se posera, puisque  $W = 400 \times 0,020 = 8$  watts. Et l'on conclut en adoptant, par exemple, une résistance à collier, prévue pour la dissipation d'une quarantaine de watts.

C'est là que se trouve l'erreur. En effet, une telle résistance prévue pour dissiper 40 watts, doit rayonner la chaleur produite sur toute sa surface.

Or, dans notre exemple, le collier se trouve à peu près au milieu de la dite résistance et la puissance de 30,6 watts, calculée pour la partie  $R_1$ , se trouvera dissipée seulement sur cette approximative moitié du diviseur de tension.

De cette remarque, il découle que pour rester dans des possibilités normales de dissipation de chaleur par unité de surface du diviseur, il sera nécessaire de choisir un modèle capable de dissiper au moins 60 watts sur sa totalité.

Si nous avions choisi un autre cas, tel que la position du curseur C ait déterminé un autre partage sur la résistance,  $R_1$  représentant, par exemple, le quart de l'ensemble  $R_1 + R_2$  et que nous ayons encore eu à dissiper 30 watts sur la partie  $R_1$ , il nous aurait alors fallu prendre un diviseur d'une puissance de  $4 \times 30 = 120$  watts.

## Faisons des économies

On voit, par ce raisonnement, qu'un tel diviseur de tension fonctionne dans de très mauvaises conditions. Seule sa partie  $R_1$  chauffe de façon notable, tandis que sa partie  $R_2$  devient tout juste tiède.

La solution rationnelle se devine sans peine. Il faut constituer un tel diviseur, par deux résistances distinctes.

Comment le ferons-nous ? Très simplement en reprenant notre raisonnement initial. Nous avons consenti, dans notre exemple, à perdre 20 mA dans  $R_2$ . Nous avons donc trouvé 20 000 ohms et 8 watts à dissiper. Donc, nous prendrons une résistance de cette valeur, sans collier mobile et d'une série 10 à 12 watts pour prévoir largement,

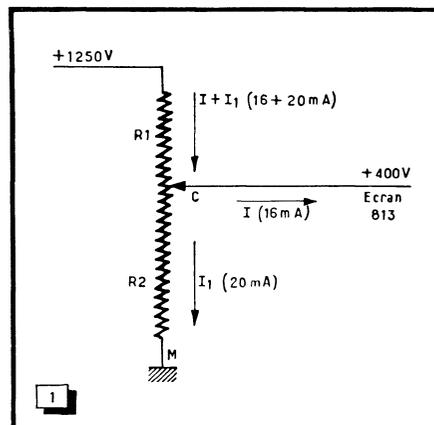


Fig. 1. — Illustration de l'exemple donné dans le texte, montrant la répartition des intensités dans le diviseur de tension.

Notre même exemple nous avait donné pour  $R_1$  : 23 611 ohms et 30,6 watts. Puisque nous aurons ici un collier mobile, autrement dit que la résistance ne sera pas utilisée en totalité, nous prendrons une valeur de puissance dissipable un peu plus grande : une quarantaine de watts, par exemple. La résistance proprement dite sera d'une valeur standard telle que 25 000 ohms.

Deux branchements seront possibles. Ils n'offrent guère de différence au point de vue du comportement pratique (fig. 2a et 2b).

## Quand le courant prélevé est variable

Si la résistance du circuit d'utilisation connecté curseur vient à changer, il est évident que le courant variera dans la partie  $R_1$ . Les variations de la chute de tension seront elles-mêmes d'autant plus importantes que la valeur de  $R_1$  sera plus élevée.

Donc, si l'on veut assurer un maximum de stabilité de la tension au point C, on

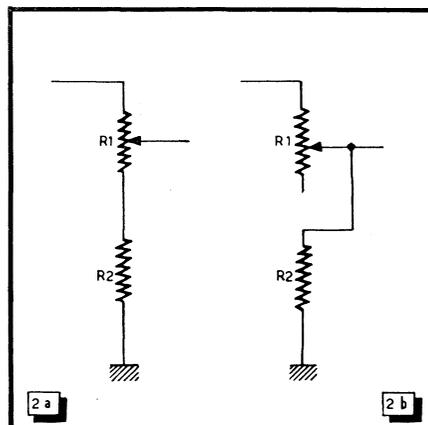


Fig. 2. — La solution rationnelle consiste à choisir des résistances séparées, en adaptant chacune d'elles à la dissipation de chaleur nécessaire.

sera forcément conduit à admettre la perte d'une plus grande intensité dans  $R_2$ , afin de pouvoir abaisser la valeur de cette dernière et, par là même, celle de  $R_1$ .

Tout est ici une question de compromis selon les possibilités de débit du circuit d'alimentation et c'est là que se manifestera le doigt du technicien.

### Conclusion

Nous avons tenu à développer ici ces considérations, car nous en retrouverons bientôt l'application pratique au cours de la description d'un nouvel émetteur dont la constitution, les facilités de réglage et le comportement général tendent vers l'idéal

qu'un amateur émetteur peut souhaiter pour trafiquer sur les bandes de 3,5 à 28 MHz.

En attendant, nous avons toujours donné un utile conseil pour permettre de résoudre les problèmes des diviseurs de tension sous les signes de la sécurité et de l'économie.

Charles GUILBERT

	Schéma	Transmission	Affaiblissement
Filtres passe-bas			
Filtres passe-haut			
Filtre passe-bande			
Filtre de bande			

### Formules

1

$$L = \frac{0,32 R}{f_2}$$

$$C = \frac{320\,000}{f_2 R}$$

2

$$L_1 = \frac{0,2 R}{f_2} ; L_2 = \frac{0,1 R}{f_2}$$

$$C = \frac{200\,000}{f_2 R}$$

3

$$L = \frac{0,2 R}{f_2}$$

$$C_1 = \frac{80\,000}{f_2 R} ; C_2 = \frac{200\,000}{f_2 R}$$

4

$$L = \frac{0,08 R}{f_1}$$

$$C = \frac{80\,000}{f_1 R}$$

5

$$L = \frac{0,13 R}{f_1}$$

$$C_1 = \frac{130\,000}{f_1 R} ; C_2 = \frac{80\,000}{f_1 R}$$

6

$$L_1 = \frac{0,08 R}{f_1} ; L_2 = \frac{0,13 R}{f_1}$$

$$C = \frac{130\,000}{f_1 R}$$

7

$$L_1 = \frac{0,32 R}{f_2 - f_1} ; L_2 = \frac{0,08 R (f_2 - f_1)}{f_2 f_1}$$

$$C_1 = \frac{80\,000 (f_2 - f_1)}{f_2 f_1 R} ; C_2 = \frac{320\,000}{(f_2 - f_1) R}$$

8

$$L_1 = \frac{0,32 (f_1 - f_0) R}{f_0 f_1} ; L_2 = \frac{0,08 R}{f_1 - f_0}$$

$$C_1 = \frac{80\,000}{(f_1 - f_0) R} ; C_2 = \frac{320\,000 (f_1 - f_0)}{f_0 f_1 R}$$

## STRUCTURE, COURBES ET FORMULES DE CALCUL DE QUELQUES FILTRES L - C.

Dans toutes les formules ci-contre, les unités employées sont les suivantes :

- L : en millihenrys (mH) ;
- C : en picofarads (pF) ;
- R : en ohms ( $\Omega$ ) ;
- f : en kilohertz (kHz).

Toutes ces formules donnent un valeur approximative de L et de C en admettant que la résistance R qui charge le filtre à la sortie est égale à la résistance caractéristique  $\rho$  de ce filtre, soit

$$\rho = 1\,000 \sqrt{\frac{L}{C}} \text{ ohms}$$

où L est exprimé en henrys et C en microfarads.

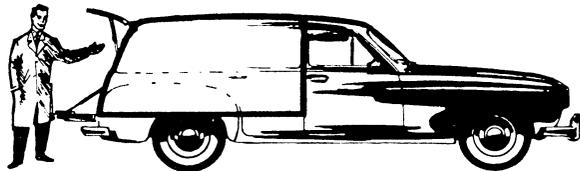
D'autre part, les courbes approximatives de transmissions et d'affaiblissement traduisent la variation, en fonction de la fréquence, des rapports suivants :

$$\text{Transmission} = \frac{U_s}{U_e}$$

$$\text{Affaiblissement} = \frac{U_e}{U_s}$$

Dans ces deux relations,  $U_s$  désigne la tension de sortie et  $U_e$  celle d'entrée.

2m<sup>3</sup>



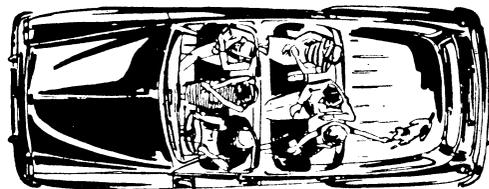
600kg



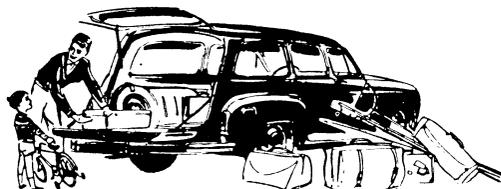
11 litres  
aux 100



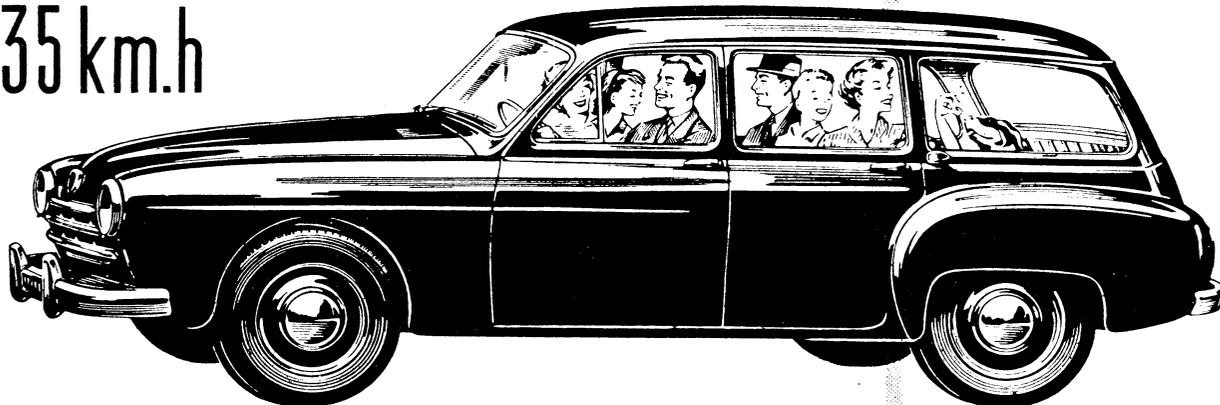
6 places



1m<sup>3</sup>



135 km.h



**Votre mari sait**

qu'Elle est la plus grande,  
la plus pratique pour son travail,  
et qu'elle consomme peu.

**... mais il a pensé aussi**

que vous serez bien aise  
de **partir** tous ensemble,  
vraiment au large,  
avec tous vos bagages,  
et que vous serez heureuse,  
Madame,  
**d'arriver partout**  
dans un break élégant,  
moderne, confortable.

**DOMAINE** ... à tous points de vue

VENTE A CRÉDIT grâce à l'intervention de la D.i.A.C., 47<sup>bis</sup>, Avenue Hoche, PARIS

**RENAULT**  
RÉGIE NATIONALE

3097

# Attention !

Vient de paraître un nouveau catalogue 1957 d'ensembles prêts à câbler, réf. 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 timbres. CATALOGUE SC 57 D'ENSEMBLES PRÊTS À CABLER : 150 fr. en timbres.

## ETHER-CAPRI

Construisez ce magnifique Piles et Secteur pour vos week-end, vos vacances, vos voyages. Présenté en 3 coloris : vert, ivoire, bordeaux. Il a l'avantage et la grande particularité d'être indépendant du socle sur lequel il repose et qui représente l'alimentation secteur. Le montage de ce récepteur offre donc la possibilité d'être réalisé en 2 temps : 1° Sur piles - 2° Sur secteur.

**Caractéristiques :** Dimensions : L : 265 - H : 170 - P : 80 mm. Poids avec piles : 2 kg 300. Poids sans piles : 1 kg 790 - 4 lampes - 4 gammes - Réception sur cadre incorporé.

Une antenne télescopique est prévue permettant la réception des stations O.C. - B.E.

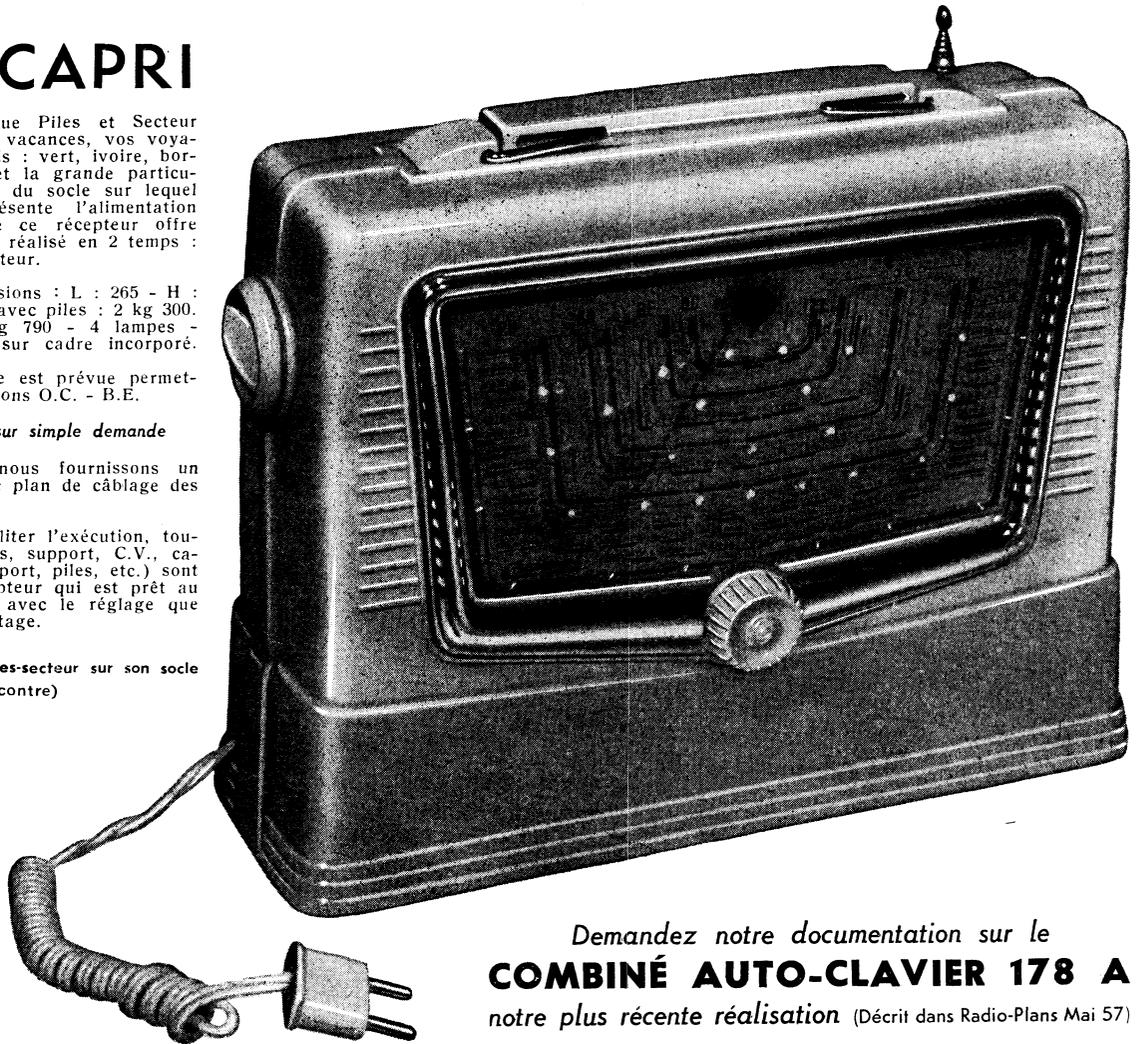
*Devis détaillé gratuit sur simple demande*

Pour sa réalisation nous fournissons un schéma très détaillé avec plan de câblage des bobinages.\*

A NOTER : Pour faciliter l'exécution, toutes les pièces (bobinages, support, C.V., cadran, H.P., antenne, support, piles, etc.) sont fixées, ainsi que le récepteur qui est prêt au câblage et ne nécessite avec le réglage que quelques heures de montage.

Présentation du modèle piles-secteur sur son socle (photo ci-contre)

**Très important :** Notre rayon de disques ouvert depuis le 1<sup>er</sup> mars est à votre disposition pour tout ce qui concerne les œuvres classiques, variétés, etc. Nos conditions particulières à l'achat vous permettront de réaliser des bénéfices substantiels. Notez-le et rendez-nous visite.



Demandez notre documentation sur le  
**COMBINÉ AUTO-CLAVIER 178 A**  
notre plus récente réalisation (Décrit dans Radio-Plans Mai 57)

## ETHERLUX-RADIO

Envois contre remboursement. — Expédition dans les 24 heures franco de port et d'emballage pour commande égale ou supérieure à 25 000 fr. (Métropole).

9, bd Rochechouart, PARIS-9<sup>e</sup>. — Tél. TRU. 91-23. — C.C.P. 15-139-56 Paris.  
Métro : Anvers ou Barbès-Rochechouart. A 5 minutes des Gares de l'Est et du Nord.  
Autobus : 54 - 85 - 30 - 56 - 31.

PUBL. RAPH

## L'ONDIOLINE

de GEORGES JENNY

est le plus sympathique des instruments de MUSIQUE ÉLECTRONIQUE.

Mais c'est aussi le titre d'un **ALBUM** décrivant de façon détaillée la construction et la mise au point de l'appareil.

Prix : **360 F** SOCIÉTÉ des ÉDITIONS RADIO  
Par Poste : **396 F** 9, rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup> - C.C.P. 1154-34

VIENT DE PARAÎTRE

## SCHÉMAS DE RADIORÉCEPTEURS

• • • FASCICULE N° 4 • • •

par L. GAUDILLAT

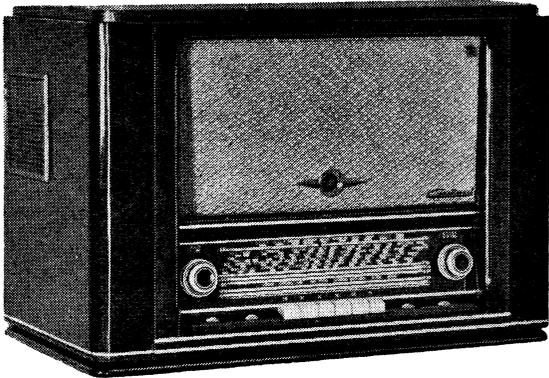
**7 MONTAGES A TUBES NOVAL**  
allant du « Tuner » à 2 lampes jusqu'au super à grande sensibilité avec push-pull de 10 watts équipé de 8 tubes  
Un album de 16 pages (210 x 270)

Prix : **300 Fr.** ★ Par Poste : **330 Fr.**

**ÉDITIONS RADIO, 9, Rue Jacob, Paris-6<sup>e</sup>**

# FM - HiFi

**MÉTÉOR FM 107** décrit dans *Radio Plans* d'octobre 1956  
10 tubes, 15 circuits, HF accordée, commandes séparées graves et aiguës, 4 H.P. spéciaux dont un statique à feuilles d'or.  
Châssis complet en pièces détachées avec lampes et bloc cascade câblé et réglé : 28.440



**MÉTÉOR FM 147** décrit dans le *Haut-Parleur* du 15 septembre 1956  
14 tubes + 2 germaniums 18 circuits, HF accordée, Platine FM cascade + 3 étages MF câblée et réglée (très grande sensibilité). Sélectivité variable 0,1 % à 9 watts, indicateur d'accord balance 5 AL 7. Commande des graves et des aiguës séparées, 5 haut-parleurs spéciaux dont un statique à feuille d'or.

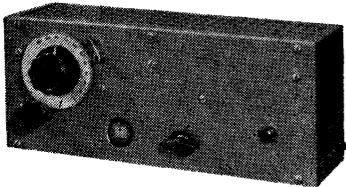
Châssis complet en pièces détachées avec lampes et platine FM câblée et réglée avec 5 lampes et 2 germaniums : 45.485.

Nos modèles existent en **RADIOPHONOS**, et en **MEUBLES** comportant une enceinte acoustique de 130 dm<sup>3</sup>, un tourne-disques à pointe diamant et une discothèque

## TUNER FM 57

voir article *TLR Mars 1957*

Récepteur FM 8 tubes + 2 germaniums sortie cathodyne permettant d'attaquer un ampli haute fidélité. Matériel semi-professionnel. Très grande sensibilité.  
Bande passante 300 kHz.



## AMPLI-MÉTÉOR 57 12 watts

5 étages, transfo de sortie de très haute qualité, souffle + ronflement < 60 dB, Distorsion : 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. Avec prise pour haut-parleur statique.

Livré en pièces détachées ou complet

CATALOGUE GÉNÉRAL CONTRE 200 FRANCS EN TIMBRES

# GAILLARD

FOURNISSEUR DES GRANDES ADMINISTRATIONS

21, r. Charles-Lecocq, PARIS-XV<sup>e</sup> - VAUgirard 41-29 - C.C.P. 181-835

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

PUBL. ROPY



PUB J BONNANCE

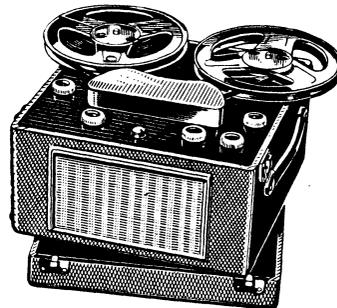
Pour un

# magnétophone

je fais confiance à

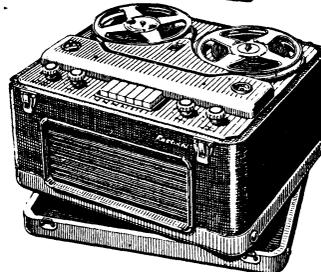
# ★ OLIVER

★ **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).



COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ EN VALISE, avec micro et bande de 180 mètres... **65.000**  
COMPLÉT 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 levier, peut recevoir jusqu'à 4 têtes magnétiques (bobine de 720 mètres). COMPLÉT EN ORDRE DE MARCHÉ EN VALISE avec tête supplémentaire pour superposition, micro et bande de 360 m... **147.000**  
COMPLÉT EN PIÈCES DÉTACHÉES sans micro et sans bande... **103.000**

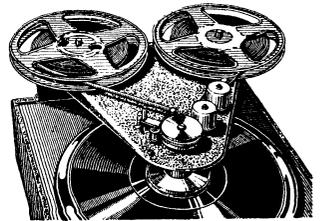


★ **PLATINE 1957 ADAPTABLE SUR TOURNE-DISQUES** de 78 tours et sur les tourne-disques 3 vitesses comportant un moteur de 7 watts minimum. Tête d'effacement HF type F, tête d'enregistrement lecture 40 à 12.000 périodes. Reçoit bobine de 720 mètres. **Platine et oscilateur HF. 10.000**  
**Préampli HF,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



# ★ OLIVER

5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE

PARIS-XI<sup>e</sup>

DEMONSTRATIONS 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. 129 ★

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. 129 ★

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. 129 ★

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. 129 ★

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 BELGE DES 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>

## L'AMPLIFICATEUR B.F. IDÉAL

Recherché des innombrables fanatiques de Haute Fidélité, l'amplificateur idéal est-il celui que décrit R. Geffré dans le n° 216 de TOUTE LA RADIO ? Terminé par un étage de sortie à charge cathodique, prévu avec 100 % de contre-réaction, s'accommodant des pentodes finales courantes, ce prototype, décrit en détail, mérite certainement d'être expérimenté. Les spécialistes de la B.F. trouveront également dans ce numéro la description électronique de la platine « Salzbourg » Oliver, dont la partie mécanique a été présentée dans le numéro précédent.

Deux autres descriptions retiendront l'attention : un flash électronique à transistors, de construction facile, et un détecteur portatif d'uranium, modèle relativement perfectionné comportant notamment un galvanomètre intégrateur.

Parmi les nouveautés, notons l'émetteur-pilule et le répondeur-comprimé, imaginés pour la recherche médicale relative au tube digestif ; les tubes S.H.T. qui, se contentant de tensions d'anodes de 6 ou 12 V, vont permettre la construction de récepteurs autoradio révolutionnaires.

Revue de l'activité internationale enfin, avec l'habituelle Revue de Presse, les comptes rendus des Expositions de Hanovre et de Londres, et, surtout, la complète et pittoresque relation du voyage d'études que notre directeur, M. Aisberg, vient d'entreprendre aux U.S.A.

Prix : 180 Francs Par Poste : 190 Francs

## PLUS DE 60 COURBES

C'est en effet dans le N° 74 de « Télévision » (juin 1957) que vous trouverez une étude très poussée sur le réglage (et le dérèglement !) des différents amplificateurs M.F. vision courants sur le marché français. Chacun de ces amplificateurs comporte un certain nombre d'éléments de liaison dont le désaccord réagit d'une certaine façon sur la forme de la courbe globale. Lorsqu'on connaît tous les aspects possibles de ces dérèglages, il devient facile d'y remédier.

Dans le même numéro vous trouverez une description détaillée d'un téléviseur de luxe pour 4 standards, une mise au point de la question si importante des systèmes d'entrée envisagés sous l'angle du souffle, une abondante revue de la presse étrangère, les impressions d'un voyage aux U.S.A., etc. etc.

Prix : 150 Francs Par Poste : 160 Francs

## L'ÉLECTRONIQUE PROGRESSE

Elle progresse même à pas de géant, et le technicien qui ne suit pas la presse spécialisée perd vite pied. Restez donc de votre temps, et pour cela, procurez-vous le numéro 14 d'Électronique Industrielle, dans lequel nous avons recueilli à votre intention :

Une documentation inédite sur les remarquables accumulateurs argent-zinc ; une enquête sur les principaux modèles de détecteurs portatifs d'uranium, complétée par la description avec schéma et valeurs du Compteur de radiations Heathkit RC-1 ; la description d'une alimentation stabilisée très simple, mais ingénieusement modifiée de façon à présenter des caractéristiques de régulation voisines de la perfection ; la suite de l'initiation de F. Lafay à la radiocristallographie, ou analyse cristalline par diffraction de rayons X ; le troisième article de H. Piroux sur l'énergie atomique, consacré cette fois aux radio-isotopes ; la Revue de Presse, le Compte rendu du Salon sous l'angle industriel, etc.

Enfin, une quarantaine de pages d'annonces particulièrement sélectionnées de façon à représenter un catalogue permanent des pièces détachées et produits finis de l'électronique industrielle.

Prix : 300 Francs Par Poste : 310 Francs



# Grand Elliptique

212mm X 322mm TYPE T21-32 PA12

SPÉCIAL POUR RÉCEPTEURS DE LUXE  
(Équipement)

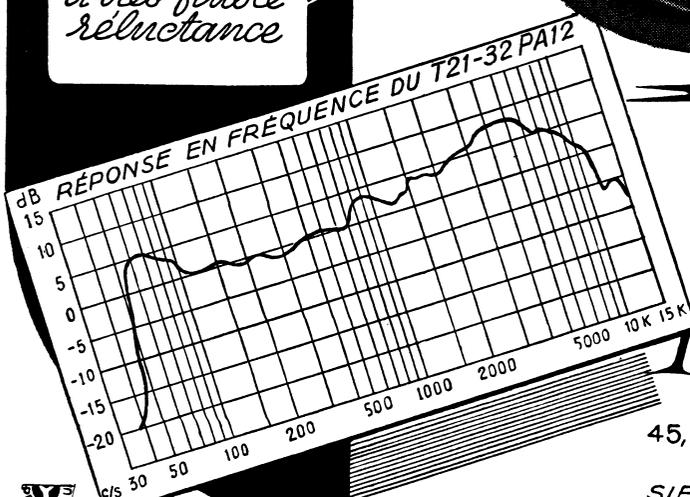
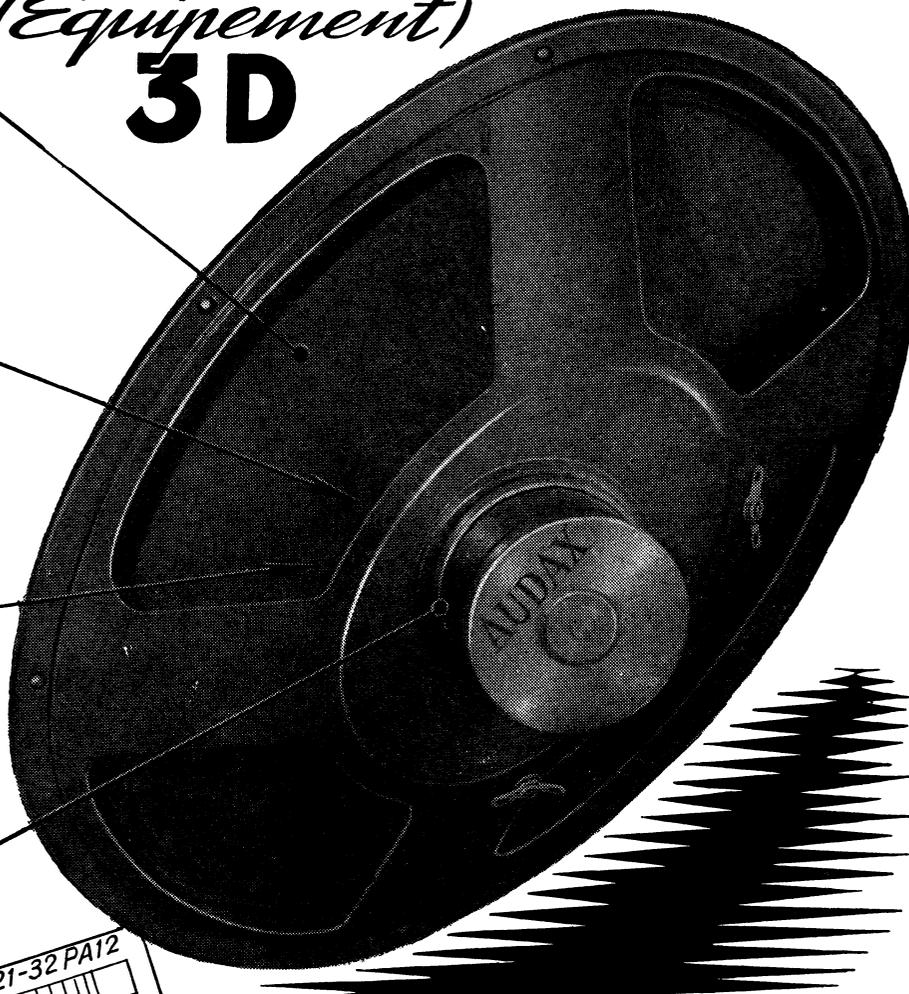
## 3D

*Diaphragme  
elliptique  
non  
développable  
(EXPONENTIEL)*

*Bobine  
mobile  
aluminium  
à support  
symétrique*

*Induction  
d'entrefer  
12,000 gauss*

*Circuit  
magnétique  
à très faible  
réductance*



# AUDAX

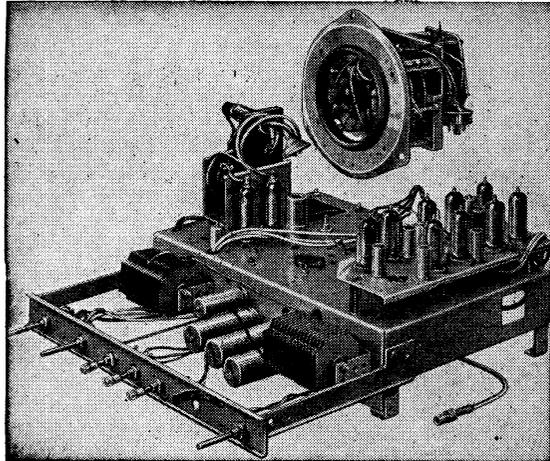
S.A. AU CAP. DE 150.000.000 DE FR<sup>S</sup>

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

Dép. Exportation:  
SIEMAR, 62, RUE DE ROME • PARIS-8<sup>e</sup> LAB. 0076

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

★ **PATHÉ-MARCONI** ★  
43/54 cm. COURTE ET GRANDE DISTANCES



DÉSIGNATION	RÉF.	DÉSIGNATION	RÉF.
Châssis champ fort pour tube de 43 cm sans circuit HF.....	C. 036	Platine HF équipée (canal à indiquer).....	HF 601/12
Châssis champ faible pour tube de 43 cm sans circuit HF..	C. 436	ou	
Châssis champ fort pour tube de 54 cm sans circuit HF.....	C. 046	Rotacteur pour 6 canaux monté réglé sans plaquettes HF.....	HF 66 C
Châssis champ faible pour tube de 54 cm sans circuit HF.....	C. 546	Accessoires pour rotacteur	P 01 / P 12
Châssis champ faible, deux définitions 625, 819 lignes équipé avec rotacteur 6 positions (sans plaquettes HF). Tube de 43 cm.	C. 635	Jeux de boutons.....	65.578/9
		Coupelle.....	65.635
		Blindage.....	150.707

**PLATINE MÉLODYNE PATHÉ-MARCONI**

DÉPOT GROS PARIS et SEINE. 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** Récepteur alternatif 5 lampes (EBF80, 6P9, EZ80, ECH81, EM34). 4 gammes (PO, GO, OC, BE). Clavier 4 touches. Châssis câblé et réglé, avec lampes, HP et boutons (dimensions 260 x 160 x 170)..... **15.600**  
PRIX EN ÉBÉNISTERIE, EN ORDRE DE MARCHÉ..... **17.800**

**SLAM CL 56** Récepteur alternatif 6 lampes (ECH81, EBF80, 6AV6, 6P9, EZ80, EM34) 4 gammes (PO, GO, OC, BE) Clavier 6 touches. Châssis câblé, réglé avec lampes, HP et boutons (dim. : 340 x 200 x 175)..... **17.800**  
PRIX EN ÉBÉNISTERIE, EN ORDRE DE MARCHÉ..... **24.150**  
Ce modèle existe en Radio-Phono avec platine PATHÉ-MARCONI type 115.

**SLAM CL 746** Récepteur alternatif 7 lampes (ECH81, EF80, EBF80, EL84, EBF80, EZ80, EM34) 4 gammes (PO, GO, OC, BE). Clavier 6 touches. Cadre HF à air. Châssis câblé, réglé avec lampes, HP et boutons (dim. : 425 x 230 x 225)..... **24.800**  
PRIX EN ÉBÉNISTERIE, EN ORDRE DE MARCHÉ..... **29.900**  
Ce modèle existe en Radio-Phono avec platine et changeur PATHÉ-MARCONI, type 315.

**SLAM FM 980 (3 H.P.)** Récepteur alternatif 9 lampes (ECH81, EF85, EF85, ECC85, EBF80, 6AL5, EL84, EZA, EM80). 6 gammes (PO, GO, OC1, OC2, OC3, FM). Clavier 8 touches. Cadre HF à air. Châssis câblé, réglé, avec lampes et boutons mais sans HP (dim. : 470 x 210 x 240)..... **38.500**  
PRIX EN ÉBÉNISTERIE, EN ORDRE DE MARCHÉ..... **52.950**

REMISE HABITUELLE A MM. LES REVENDEURS

**LE MATÉRIEL SIMPLEX**

4, RUE DE LA BOURSE, PARIS-2° - Téléph. : RICHelleu 62-60

Où trouver ?

Vous cherchez un tube de type ancien ?

Vous cherchez un tube de type moderne ?

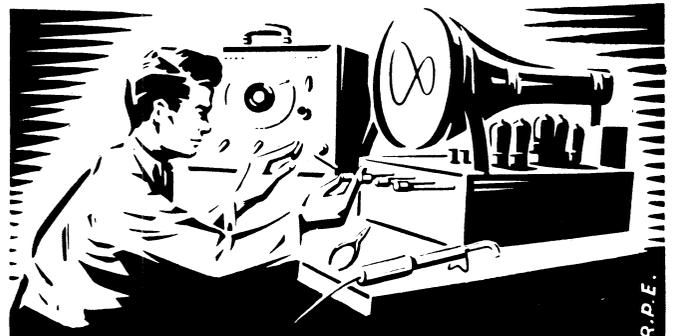
Vous cherchez un conseil gratuit de dépannage ?

TOUJOURS A VOTRE SERVICE

**NÉOTRON**

PEUT VOUS DÉPANNER

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



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

**COURS SPÉCIAUX**  
**PAR CORRESPONDANCE**  
**AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi

Guide des carrières gratuit N° **RC 76**

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

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87



Monsieur PILE vous conseille...  
pour vos clients RADIO

UNE PILE QUI A  
FAIT SES PREUVES

ils entendront  
mieux  
ils entendront  
économiquement



1867 - Le Français Georges LECLANCHÉ invente la pile sèche à dépoliarisation par le bioxyde de manganèse. Son nom est donné à cette nouvelle pile.

1957 - 80% des piles fabriquées dans le monde sont du type LECLANCHÉ.

TECHNIQUE SÛRE - TECHNIQUE ÉPROUVÉE

**LA PILE LECLANCHÉ**  
LA PILE FRANÇAISE DE QUALITÉ  
CHASSENEUIL (Vienne)

PUBL. RAPT

**FICHES**

**RADIALL**



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 2, longueur standard de 20 cm. à 2 mètres.

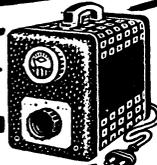
**RADIALL 17, RUE DE CRUSSOL. PARIS XI<sup>E</sup>. VOL. 71-90**

DOCUMENTATION D SUR DEMANDE

PUBL. RAPT

*Matériel*

**STAR**



**SURVOLTEURS  
DÉVOLTEURS**



**TRANSFORMATEURS  
D'ALIMENTATION**



**AUTO-TRANSFORMATEURS  
ET TRANSFORMATEURS  
DE SÉCURITÉ**

Documentation complète sur demande

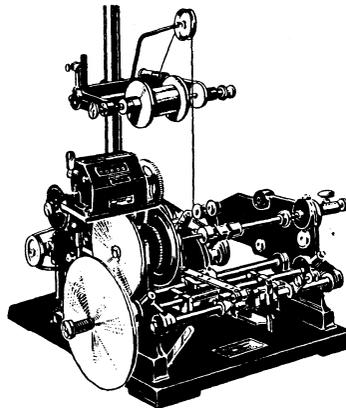
**SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TRANSFORMATEURS  
ET ACCESSOIRES RADIO**

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

PUBL. RAPT

**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

**PETITES ANNONCES**  
 La ligne de 44 signes ou espaces : 150 fr. (démarches d'emploi : 75 fr.)  
 Demission 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** ●

Atelier de dépannage Radio TV tenu par tech. exp. form. E.C.T.S.F.E. rech. tous travaux de câblage, dépannage et mise au point. Bier, rue du Rocher à Forbach (Moselle).

Câbleur prof. radio et TV pouvant se déplacer oh. câblage à domicile. Ecr. Revue n° 981.

● **ACHATS OU VENTES** ●

A vendre cause départ, fonds, pièces et appart. **Radio-TV électr.**, créé en 1933 à Paris XV<sup>e</sup>, quartier à popul. dense, affaire saine à développer, avec pet. appt. loyer bas, bail 6-9 ans. Ecr. Revue n° 985.

● **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.

# L'ONDIOLINE

COMPLÈTE

OU

en PIÈCES DÉTACHÉES

vous sera fournie sous le contrôle de son inventeur  
 GEORGES JENNY

par L'ONDIOLINE, 188-190, Fg St-Denis, PARIS (10<sup>e</sup>)

BOT. 74-03



Offrez  
 à votre clientèle  
 l'heure d'écoute  
 au meilleur prix

avec les **PILES**

# MAZDA

Toutes les piles  
 pour tous les postes

Piles spécialement étudiées pour  
 postes à **TRANSISTORS**

CIPEL

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

## TECHNICIENS

### FAMILIARISEZ-VOUS AVEC LA PRATIQUE DES TRANSISTORS

#### LE PREMIER AMPLIFICATEUR B. F. A TRANSISTORS

d'une puissance de sortie de  
**600 MILLIWATTS**

Description parue dans « Radio-Plans » décembre 1956  
 Cet amplificateur, d'une puissance plus que suffisante, pourra avoir de multiples applications : — Electrophone portatif à piles. — Amplificateurs voiture. — Prothèse auditive, etc.

Prix, complet en pièces détachées ..... **15.800**

Autre modèle disponible :

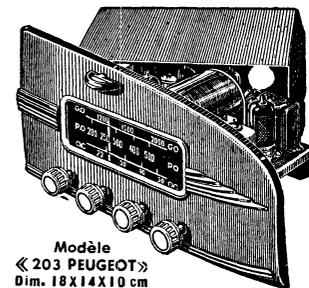
#### AMPLI B.F. A TRANSISTORS — PUISSANCE 200 MILLIWATTS

Prix, complet en pièces détachées ..... **11.200**

### — RÉCEPTEURS AUTO —

#### MODÈLE ÉCONOMIQUE

DESCRIPTION DANS « RADIO-PLANS » N° 104 de JUN 1956



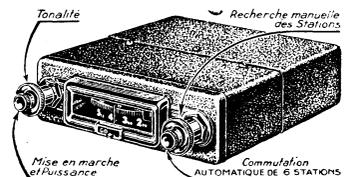
Modèle  
 « 203 PEUGEOT »  
 Dim. 18 X 14 X 10 cm

**RÉCEPTEUR COMPLET 8.100**  
 en pièces détachées ...

Le jeu de 5 lampes. NET 2.750  
**LA BOITE D'ALIMENTATION**  
 complète, en pièces détachées ..... 6.500

Ces récepteurs sont adaptables à tous les types de voitures : 4 CV - ARONDE - PEUGEOT - CITROEN, etc. (Bien spécifier à la commande, s.v.p.).

#### NOTRE ENSEMBLE EXTRA-PLAT « LE RALLYE 56 »



Mise en marche et puissance Recherche manuelle des Stations Commutation AUTOMATIQUE DE 6 STATIONS

Description  
 « LE HAUT-PARLEUR »  
 N° 979 du 15 mai 1956

COMMUTATION AUTOMATIQUE DE 6 STATIONS par BOUTON POUSSOIR 6 lampes, 2 gammes d'onde (PO-GO).  
 H.F. ACCORDEE

LE RECEPTEUR COMPLET,  
 en pièces détachées .. 16.790  
 Le jeu de lampes. NET 1.870  
 Le ht-parleur 17 cm  
 avec transfo ..... 1.885 Dimensions : 180 x 170 x 50 mm

ALIMENTATION et BF, en pièces détachées. Prix ..... 6.860  
 Les lampes. NET ..... 790

DOCUMENTATION SPÉCIALE AUTO-RADIO contre 2 timbres pour part aux frais

### — TÉLÉVISION —

#### TÉLÉ-POPULAIRE

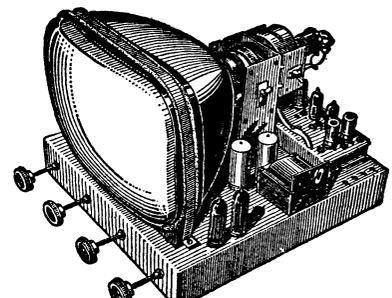
en pièces détachées  
**47.360 Frs**

#### OSCAR 57

alt. 43 cm  
 en pièces détachées  
**63.800 Frs**

#### OSCAR 57

grande distance  
**69.800 Frs**



**L'Affaire du mois !**  
**Platines RADIOHM - TEPPAZ - PHILIPS**  
**6.800 Francs**

# RADIO-ROBUR

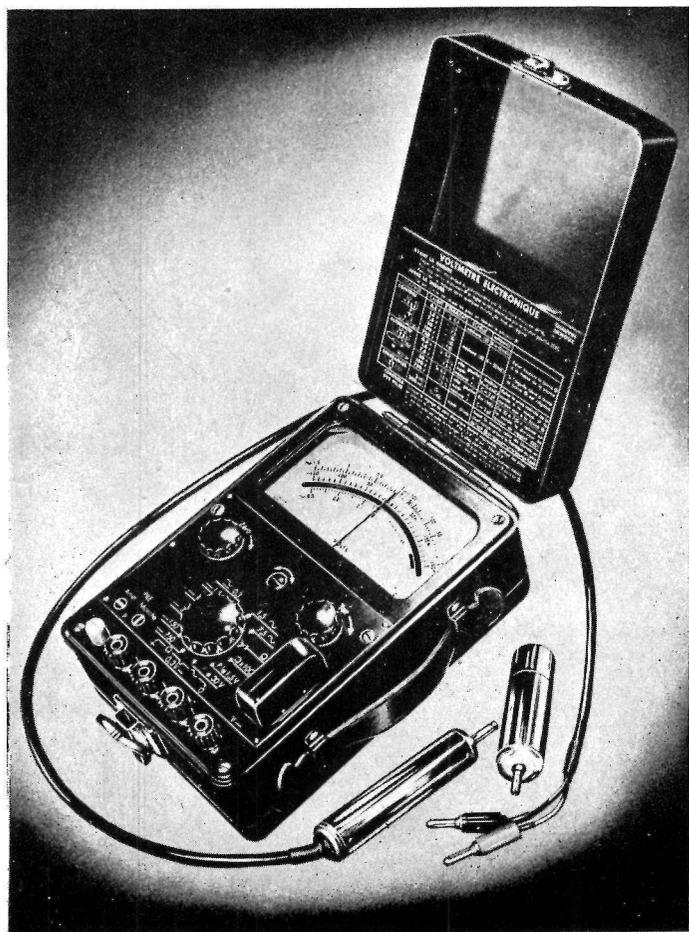
84, Boulevard Beaumarchais, PARIS-XI<sup>e</sup> — Téléphone : ROQ. 71-31  
 PUBL. RAPPY

*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 6** 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



★ TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE ★

PORTATIF  
PILES-SECTEUR

4 lampes + Oxy métal  
2 gammes d'ondes. Cadre  
incorporé Ferroxcube. AN-  
TENNE TELESCOPIQUE.  
PORTE AMOVIBLE.  
Grande sensibilité et musi-  
calité — Présentation  
robuste, élégante et pra-  
tique — Grande capacité  
d'écoute. Dim. : 24 X 17  
X 12. Poids : 2 kg 900.  
COMPLET, en ordre de  
marche ..... 17.400



UNE AFFAIRE !...  
TOURNE-DISQUES  
3 vitesses  
Microsilicons

• PATHÉ-MARCONI • RADIOHM  
• TEPPAZ • PHILIPS  
UN PRIX UNIQUE, la platine nue 6.850  
En valise ..... 9.800

ELECTROPHONE, puissance 4 watts av.  
tourne-disques 3 vitesses, haut-parleur dans  
couvercle. En ordre de marche .. 17.900

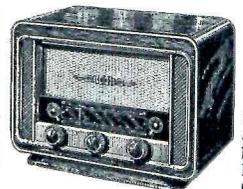
BLOC BOBINAGES  
GRANDES MARQUES

472 Kc .....	775
455 Kc .....	695
Avec BE .....	850
Avec Ferroxcube .....	1.650



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

"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

"LE PROVENCE"

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

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



EN ORDRE DE  
MARCHE . 13.500

Dim. : 33 X 22 X 17 cm.

"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  
FRÉGATE ORIENT 57 avec cadre à air 16.500  
Le même modèle SANS CADRE INCORPORÉ  
COMPLET, en pièces détachées ..... 12.950  
EN ORDRE DE MARCHE ..... 14.500

"CHAMPION 56"

Même présentation que le combiné. Haute fidé-  
lité, 6 l. Rimlock, 4 gammes, châssis complet  
prêt à câbler ..... 6.500  
HP 19 cm ..... 1.150  
Jeu 6 lampes ..... 3.000  
Ebénisterie 540 X 260 X 320 ..... 3.700  
EN ORDRE DE MARCHE ..... 16.900

COMBINÉ RADIO-PHONO



Platine 3 v.  
pour disques  
toutes dimen-  
sions. Musi-  
calité remar-  
quable. Ode  
puissance so-  
nore. Ebé-  
nisterie de  
grand luxe,  
sobre et éle-  
gante. EN  
ORDRE DE  
MARCHE  
29.680

TUBES FLUORESCENTS !...

Longueur 0 m 60 en 110 V ..... 1.650  
A TRANSFO INCORPORÉ  
L. : 0 m 37 1.850 - 0 m 60 2.200 - 1 m 20 2.850  
CERCLINE ..... 4.450

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	77 .....	650	AZ1 .....	350	E453 .....	850	EF6 .....	600
1R5 .....	425	6P9 .....	380	58 .....	650	AZ41 .....	240	E463 .....	850	EF8 .....	750
1S4 .....	700	6Q7 .....	550	75 .....	750	B443 .....	600	E499 .....	700	EF9 .....	980
1S5 .....	400	6TH8 .....	950	75 .....	750	C443 .....	600	EA50 .....	350	EF41 .....	350
1T4 .....	400	6U7 .....	700	76 .....	600	C453 .....	600	EABC80 .....	450	EF42 .....	500
1U4 .....	600	6V4 .....	275	77 .....	650	CB1 .....	700	EAF41 .....	345	EF50 .....	500
1U5 .....	600	6V6G .....	585	78 .....	650	CB2 .....	700	EAF42 .....	350	EF51 .....	1.000
		6X4 .....	270			CB1 .....	700			EF55 .....	1.000
		6X8 .....	800	80 .....	430	CB2 .....	700	EB4 .....	590	EF80 .....	410
2A3 .....	1.200	6Z4 .....	275	83 .....	800	CB1 .....	750	EB41 .....	420	EF85 .....	410
2A5 .....	750	9BM5 .....	385	89 .....	750	CBL6 .....	650	EB4 .....	590	EF86 .....	650
2A6 .....	750	9J6 .....	540	117Z3 .....	420	CF2 .....	360	EB41 .....	420	EF89 .....	450
2A7 .....	740					CF3 .....	360	EBC3 .....	690		
2B7 .....	850	12AT6 .....	385	506 .....	450	CF7 .....	730	EBC41 .....	380	EK2 .....	740
2D21 .....	1.000	12AT7 .....	600			CK1 .....	850	EBF2 .....	550	EK3 .....	1.150
2X2 .....	800	12AU6 .....	350	807 .....	950	CL2 .....	950	EBF11 .....	1.200	EL2 .....	725
		12AU7 .....	600	879 .....	600	CL4 .....	950	EBF80 .....	385	EL3 .....	580
3A4 .....	400	12AV6 .....	375	884 .....	800	CY2 .....	625	EBL1 .....	650	EL5 .....	950
3S4 .....	425							EBL21 .....	1.000	EL6 .....	1.350
3V4 .....	850	5UA .....	750							EL11 .....	650
		5Y3 .....	410							EL12 .....	1.000
		5Y3GB .....	405							EL39 .....	2.250
		5Z3 .....	840							EL41 .....	385
		5Z4G .....	410							EL42 .....	500
		6A7 .....	300							EL81 .....	650
		6A8 .....	700							EL83 .....	520
		6AF7 .....	385							EL84 .....	385
		6AJ8 .....	475							EM4 .....	450
		6AK5 .....	500							EM34 .....	385
		6AL5 .....	325							EY51 .....	450
		6AQ5 .....	380							EY81 .....	355
		6AT6 .....	380							EY82 .....	345
		6AT7 .....	685							EY86 .....	540
		6AU6 .....	380							EZ80 .....	275
		6AV6 .....	380							GZ32 .....	620
		6B7 .....	850							GZ41 .....	280
		6B8M .....	850							PCC84 .....	640
		6BA6 .....	340							PCF80 .....	585
		6BC6 .....	600							PCF82 .....	750
		6BG6 .....	1.250							PL38 .....	850
		6BE6 .....	440							PL81 .....	650
		6BK7 .....	1.200							PL81F .....	1.010
		6BQ7 .....	600							PL82 .....	410
		6C5 .....	550							PL83 .....	510
		6C6 .....	700							PY80 .....	330
		6CD6 .....	1.250							PY81 .....	380
		6E8 .....	650							PY82 .....	310
		6F5 .....	540							UAF41 .....	350
		6F6G .....	700							UAF42 .....	350
		6F7 .....	800							UBC41 .....	350
		6F8 .....	930							UF41 .....	350
		6G5 .....	700							UF42 .....	450
		6G6 .....	840							UL41 .....	410
		6H6 .....	450							UY41 .....	245
		6H8 .....	640								
		6J5G .....	570								
		6J6 .....	540								
		6J7G .....	570								
		6K6G .....	625								
		6L5G .....	625								
		6L6G .....	825								
		6L6M .....	1.500								
		6L7G .....	725								
		6M6 .....	585								
		12AX7 .....	675	1619 .....	650	DCH11 .....	1.250	ECC40 .....	650	PL38 .....	850
		12AY7 .....	1.250	1624 .....	950	DF96 .....	575	ECC81 .....	625	PL81 .....	650
		12BA6 .....	350			DK92 .....	430	ECC82 .....	625	PL81F .....	1.010
		12BE6 .....	450	1877 .....	750	DK91 .....	430	ECC83 .....	650	PL82 .....	410
		24 .....	500	9003 .....	850	DK96 .....	616	ECC84 .....	610	PL83 .....	510
		25L6G .....	550			DL96 .....	616	ECC85 .....	610	PY80 .....	330
		25T3G .....	950	AB1 .....	350	E406 .....	500	ECF1 .....	650	PY81 .....	380
		25Z3 .....	650	AB2 .....	350	E415 .....	500	ECF80 .....	585	PY82 .....	310
		25Z6 .....	650	ABL1 .....	1.200	E424 .....	700			UAF41 .....	350
				AC2 .....	1.000	E438 .....	700	ECH3 .....	650	UAF42 .....	350
				ACH1 .....	950	E441 .....	950	ECH11 .....	1.350	UBC41 .....	350
				AD1 .....	1.000	E442 .....	900	ECH21 .....	850	UF41 .....	350
				AF2 .....	850	E443H .....	1.400	ECH33 .....	750	UF42 .....	450
				AF3 .....	850	E444 .....	1.500	ECH42 .....	440	UL41 .....	410
				AF7 .....	750	E446 .....	850	ECH81 .....	475	UY41 .....	245
				AK1 .....	1.250	E447 .....	850	ECL11 .....	1.350		
				AK2 .....	1.250	E448 .....	1.500	ECL80 .....	450		
				AL4 .....	860	E449 .....	1.500	ECL82 .....	750		

CADEAUX

par jeu } ● Bobinages 455 ou 472 Kc.  
ou par 8 lampes } ● 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.

14, rue Championnet - PARIS-XVIII<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.)