

# RADIO

# constructeur

# & dépanneur

REVUE MENSUELLE PRATIQUE  
DE RADIO ET DE TÉLÉVISION  
**SOMMAIRE**

- **Cours et écoles.**
- **Soyons au courant.** Nouveaux livres, nouveaux appareils, etc.
- **Pratique de la super-réaction.** Vous saurez tout sur ce montage aux performances souvent sensationnelles.
- **Qu'est-ce qu'un oscilloscope ?** Schéma et réalisation d'un oscilloscope simple, à tube de 75 mm, plus spécialement destiné aux mesures en B.F.
- **Abaques permettant le calcul rapide des éléments d'une commande unique.**
- **Introduction à la technique des U.H.F.** Les magnétrons et leur fonctionnement.

**TV**

- **Quelques notes sur le calcul et la réalisation des antennes TV.** Dipôle simple, trombone, antennes à 2, 3 et 5 éléments, tableaux numériques.
- **Dépannage méthodiques d'un téléviseur.** Etude illustrée des principaux défauts que l'on rencontre dans la pratique.

Ci-contre : Le nouvel électrophone portable de haute fidélité Ducretet-Thomson, équipé du fameux tourne-disques à quatre vitesses T 64.

## UN ÉLECTROPHONE HI-FI



*Inutile de  
vous le préciser*



vous avez déjà reconnu  
le **MICROPHONE**

**MELODIUM**

**75 A**

*Plus de  
100.000  
appareils  
en service*

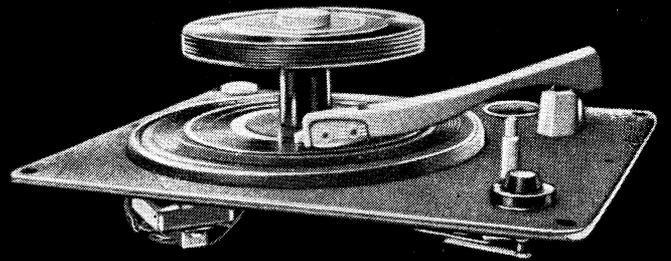
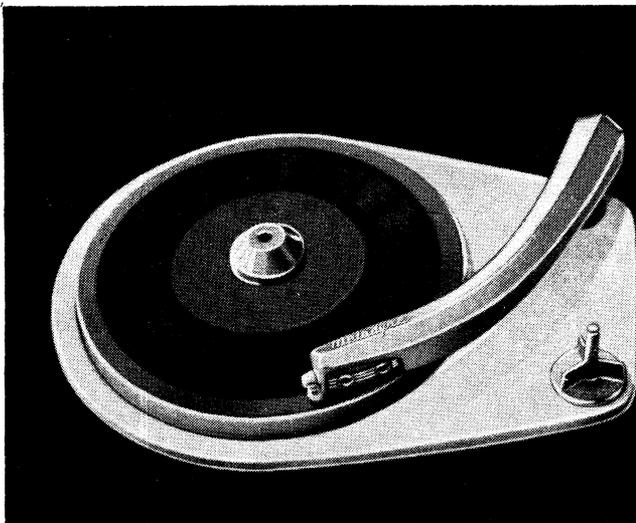
de réputation mondiale

*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.

## 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 :

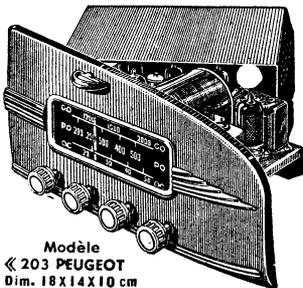
## AMPLI B.F. A TRANSISTORS — PUISSANCE 200 MILLIWATTS

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

## — RÉCEPTEURS AUTO —

### MODÈLE ÉCONOMIQUE

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



Modèle  
« 203 PEUGEOT »  
Dim. 18x14x10 cm

Description

### « LE HAUT-PARLEUR »

N° 979 du 15 mai 1956

COMMUTATION AUTOMATIQUE DE 6 STATIONS par BOU-TON 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

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

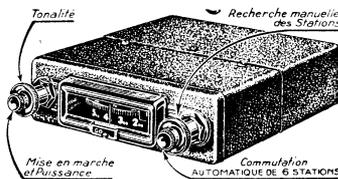
DOCUMENTATION SPÉCIALE AUTO-RADIO contre 2 timbres pour part aux frais

### 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 »



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

Dimensions : 180 x 170 x 50 mm

## — TÉLÉVISION —

### TÉLÉ-POPULAIRE

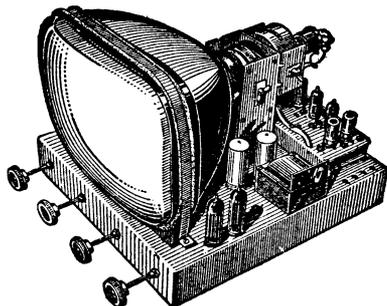
en pièces détachées  
**47.360 Frs**

### 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. RAPY

RECTA

## ÉLECTROPHONES ET AMPLIS

RECTA

# ◆ SONORISATION ◆

25 WATTS

KERMESSES

HAUTE FIDÉLITÉ  
« VIRTUOSE PP 30 »

PLEIN AIR

Sorties 2,5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms - Mélangeur - 2 entrées micro - 2 pick-up. Châssis en pièces détachées, et coffret métal, poignées : **27.300**  
HP : 2 de 28 cm ou 1 de 34 cm **16.500** 2 ECC82, 2 6L6, CZ32 **4.240**  
SCHEMAS - DEVIS DÉTAILLÉS SUR DEMANDE

AMPLI VIRTUOSE PP VI

AMPLI VIRTUOSE PP XII

LES PLUS PUISSANTS PETITS AMPLIS

8 WATTS PUSH-PULL Musicaux et puissants PUSH-PULL 12 WATTS

Châssis en pièces détachées **6.940** Châssis en pièces détachées **7.840**  
HP 24 cm. Ticonal AUDAX **2.890** HP 24 cm. Ticonal AUDAX **2.590**  
6CB6, 6AU6, 6AV6, 2-6P9, ECC82, EBF80, 2 EL84, EZ80 **2.360**  
6X4 ..... **2.680**

ÉLECTROPHONE

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

ÉLECTROPHONE

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

MOTEURS 4 VITESSES MICROSILLON COMPLETS

Star Menuet ..... **7.900** — Nouv. THOMSON 4 vitesses ..... **11.700**  
Changeur angl. 3 vitesses ..... **12.500** — 4 vitesses ..... **16.900**

### ● NOUVEL ÉLECTROPHONE ULTRA-LÉGER ●

9 WATTS VIRTUOSE PP 9 9 WATTS

Conçu avec les derniers-nés des tubes modernes type U. Châssis en p. détachées. **4.130** Tubes ..... **2.450**

Mallettes luxe :  
Pour « Virtuose PP 9 classique », Pour « Virtuose PP 9 changeur »,  
prix ..... **4.690** prix ..... **4.990**  
Moteurs : voir plus haut.

### ÉLECTROPHONE A PILES et TRANSISTORS

LE MINYTRON IV - POIDS PLUME

Châssis en p. détachée **4.290** - T.-disque 45 t. Miniature **7.200**  
HP spécial : **1.990** - Mallette luxe : **3.300** 4 Piles torches : **270**  
Jeu. de 4 transistors ..... **7.690**

DEMANDEZ NOS SCHEMAS ET DEVIS DÉTAILLÉS

### CRÉDIT et FACILITÉS de PAIEMENT

POUR POSTE ET CHASSIS TÉLÉVISION  
AMPLI 25 WATTS - POSTE VOITURE  
POSTE A TRANSISTORS - RENSEIGNEZ-VOUS



NOUS PRENONS  
LA CLÉ  
DES CHAMPS  
DU 5 AU  
26 AOUT

Soyez gentils de  
passer vos com-  
mandes au plus  
tard le  
30 JUILLET  
et...

BON REPOS POUR VOUS ET VOTRE FAMILLE  
SOYEZ PRUDENTS!... même avec un ZOÉ

3 MINUTES STOP 3 GARES STÉ RECTA  
SARL au capital d'un million  
37, av. Ledru-Rollin  
PARIS - XII<sup>e</sup>  
DIRECTEUR G. PETRIK  
37, Av. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12<sup>e</sup>-010 8414  
Tél. : DID. 84-14  
C.C.P. Paris 6963-99

RECTA RAPID TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES  
PROVINCE COLONIES

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.  
Prix sous réserve de rectifications et taxe 2,85 % en sus.

TRANSCAT P. P. 8

RECTA

# LE SUPER PORTATIF TRANSISTORS

RECTA

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

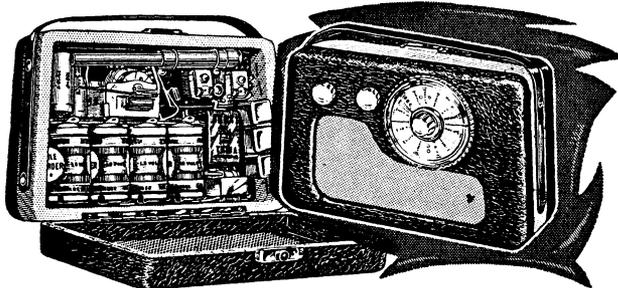
### GRANDE STABILITÉ ET SENSIBILITÉ

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.

PRIX EXCEPTIONNEL

**29.900**

pendant les mois de congé



### PUISSANCE ET MUSICALITÉ 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.

PRIX EXCEPTIONNEL

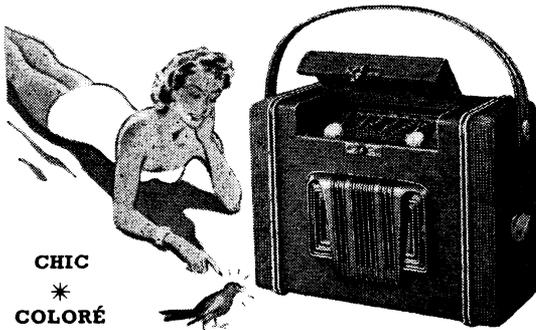
**29.900**

pendant les mois de congé

## ◀ ZOÉ ▶

DEPUIS 9 ANS  
TOUJOURS PRÉSENT!  
QUI DIT MIEUX ?

MONTAGE RAPIDE, SUR  
ET FACILE



CHIC  
\*  
COLORÉ

ZOÉ PILUX 57

Châssis en pièces détachées... **5.480**

ZOÉ PILUX MIXTE

Châssis en pièces détachées... **6.730**

Jeu tubes : 1R5 - 1T4 - 1S5 - 3Q4 (au lieu de 3.020)..... **2.280**  
HP 10/14 elliptique TICONAL AUDAX, moteur inversé..... **1.890**  
Jeu de piles : 87,5 V + 2 de 1,5 V blindé LECLANCHE..... **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 **inattaquable**, inusable, inaltérable et lavable. **Coloris magnifiques**..... **3.490**  
Dimensions des mallettes : 26 x 10 x 19 cm.

Les ZOÉ'S peuvent être livrés câblés en ordre de marche.

## ◀ ZOÉ ▶

A DE BEAUX COLORIS  
QUE VOUS POURREZ ADMIRER  
DANS NOTRE NOUVEAU  
DÉPLIANT POLYCHROME  
EN 8 COULEURS

DEMANDEZ-LE

LE PORTATIF LUXE  
TOUS COURANTS

## “MONTE-CARLO T.C.5”

A CLAVIER  
CADRE INCORPORÉ  
MONTAGE ULTRA-FACILE

vous pouvez le finir  
en 30 MINUTES

Châssis en pièces détachées... **6.390**  
5 Miniat. **2.260**. HP 12 Ticonal. **1.390**  
Ébénisterie sycamore très légère  
(31 x 15 x 19) avec cache..... **2.450**

DEMANDEZ SCHÉMAS-DEVIS

LE PORTATIF LUXE  
ALTERNATIF

## “DON JUAN 5”

A CLAVIER  
CADRE INCORPORÉ  
MONTAGE ULTRA-FACILE

vous pouvez le finir  
en 30 MINUTES

Châssis en pièces détachées... **6.990**  
5 Noval **1.880**. HP 12 Ticonal **1.390**  
Ébénisterie sycamore très légère  
(31 x 15 x 19) avec cache..... **2.450**

DEMANDEZ SCHÉMAS-DEVIS

## Poste voiture très grande marque

CE RÉCEPTEUR  
NEUF et d'ORIGINE

est rigoureusement  
GARANTI

ENTRETIEN ASSURÉ  
dans toute la France

par  
**500**

STATIONS-SERVICE

Pour votre "PUR SANG"

le son pur  
par notre



POSTE  
VOITURE

DE  
RÉPUTATION  
MONDIALE

PRÊT A ÊTRE POSÉ SUR

TOUTES  
VOITURES

CITROEN  
FORD  
PANHARD  
PEUGEOT  
RENAULT  
SIMCA

6 OU 12 VOLTS ET SYSTÈME D'ANTIPARASITAGE

PRIX EXCEPTIONNEL  
AVEC ALIMENTATION **18.800**

PRIX SOUS RÉSERVE DE RECTIFICATIONS ET TAXE 2,85 % EN SUS.

OUTRE-MER

3 MINUTES  
3 GARES  
SOCIÉTÉ  
**RECTA**  
DIRECTEUR G. PETRIK  
37 AV. LEDRU-ROLLIN-PARIS 12<sup>e</sup>-Métro 6414  
DIDEROT 84-14

SOCIÉTÉ RECTA, 37, AVENUE LEDRU-ROLLIN — PARIS 12<sup>e</sup>

(Fournisseur de la S.N.C.F. et du MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, etc., etc.)  
COMMUNICATIONS TRÈS FACILES - Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rapée  
Autobus de Montparnasse : 91 ; de Saint-Lazare : 20 ; des gares du Nord et de l'Est : 65.

EXPORTATION



C.C.P. 6963-99

**MAGNETIC FRANCE**

*Fidélité*

Description parue dans  
le n° 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 platines - 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

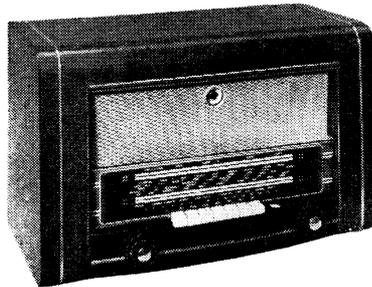
**ENSEMBLES F. M.**

★ **ENSEMBLE  
AM-FM 547**

décrit en Juin 1957

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

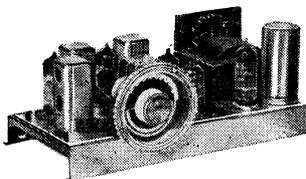
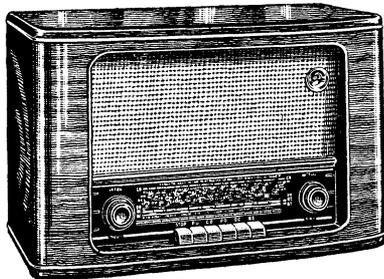
En ordre de marche. 34.000

Le même sans FM  
complet en pièces  
détachées avec ébénis-  
terie ..... 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. RAPHY

**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

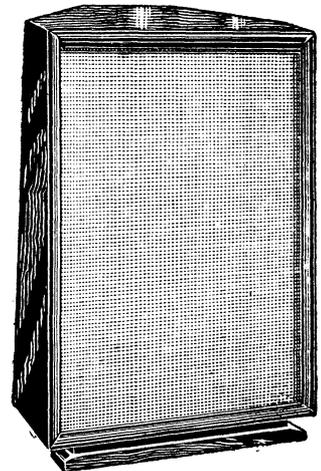
★ **AMPLIFICATEURS ULTRA-LINEAIRES**

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 :

Ciré couleur chêne. Verni  
acaïou 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**

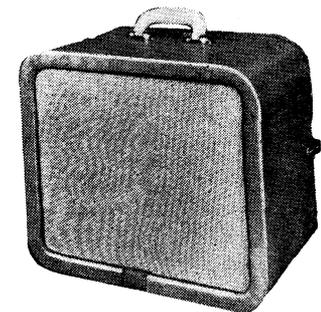
Décrit dans le numéro de Mars 1957

**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

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, ENTIEREMENT SEPARÉS  
— 3 TUBES DE PUISSANCE DONT 2 en PUSH-PULL — 10 TUBES — 3 GERMANIUMS — 3 DIFFUSEURS HAUTE FIDELITE.**

DEVIS SUR DEMANDE



#### UNE NOUVEAUTE SENSATIONNELLE !

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

CHANGEUR AUTOMATIQUE **TOUS FORMATS MELANGES** 17, 25, 30 cm.

— **DISPOSITIF SPECIAL CHANGEUR 45 TOURS GRAND AXE.**

— **CLAVIER : MARCHE-ARRET et SELECTEUR DE FORMATS POUR DISQUES ISOLEES.**

— **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 **NET Frs 14.900**

#### **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 :** DUCRETET — 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**

PUBL. RAFP

# PARINOR-PIÈCES

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



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

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

### NOTRE COURS vous fera :

#### COMPRENDRE LA TELEVISION

Voici un aperçu rapide du sommaire :

##### RAPPEL DES GENERALITES.

Théorie électronique — Inductance — Résonance.

LAMPES ET TUBES CATHODIQUES.

DIVERSES PARTIES. (Extrait).

Alimentation régulée ou non - les C.T.N. et V.D.R. - Synchronisation - Comparateur de phase - T.H.T. et déflexion - Haute et basse impédance - Contre-réaction verticale - Le cascode - Le changement de fréquence - Bande passante, circuits décalés et surcouplés - Antifading et A.G.C.

##### LES ANTENNES.

Installation et entretien.

DEPANNAGE rationnel et progressif.

MESURES. Construction et emploi des appareils.

#### REALISER VOTRE TELEVISEUR

Non pas un assemblage de pièces quelconques du commerce, mais une construction détaillée. Ex. : Le déflecteur et la platine H.F. sont à exécuter entièrement par l'élève.

#### MANIPULER LES APPAREILS DE REGLAGE

Nous vous prêtons un véritable laboratoire à domicile : mire électronique, générateur-wobulateur, oscilloscope, etc...

#### VOIR L'ALIGNEMENT VIDEO ET LES PANNES

Nous vous confions un projecteur et un film spécialement tourné montrant les réglages H.F. et M.F. (et aussi l'emploi des appareils de mesures).

#### EN CONCLUSION UN COURS PARTICULIER :

Parce qu'adapté au cas de chaque élève par contacts personnels (corrections, lettres ou visites) avec l'auteur de la Méthode lui-même.

L'utilisation gratuite de tous les services E.T.N. pendant et après vos études : documentations techniques et professionnelles, prêts d'ouvrages.

DIPLOME DE FIN D'ETUDES — ORGANISATION DE PLACEMENT — ESSAI GRATUIT A DOMICILE PENDANT UN MOIS — SATISFACTION FINALE GARANTIE OU REMBOURSEMENT TOTAL

## UNE SPECIALITE D'AVENIR...

...et votre récepteur personnel pour le prix d'un téléviseur standard

Envoyez-nous ce coupon (ou sa copie) ce soir : Dans 48 heures vous serez renseigné.

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

Messieurs,

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

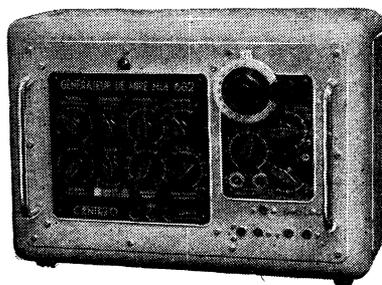
Prénom, Nom .....

Adresse complète .....

# MIRE 682

● Permet la vérification et la mise au point de tous les téléviseurs, quels que soient les standards (819 ou 625 lignes) les canaux et les systèmes de synchronisation adoptés.

● La structure du signal vidéo est celle des émissions à reproduire. Les synchronisations comprennent, en vertical comme en horizontal, un palier avant de sécurité, un top, un palier arrière d'effacement, et sont conformes aux normes en vigueur.



● Oscillateur H. F. Image couvrant sans trou de 25 à 225 MHz, en 4 gammes.

● Bloc-Son piloté par quartz et amovible, permettant par substitution l'utilisation de la Mire 682 sur différents canaux Son.

● Oscillateur d'intervalle à quartz, avec emplacements pour deux quartz (5,5 et 11,15) et contacteur de sélection.

● Oscillateur de contrôle de la Bande passante du récepteur.

● Composition du signal vidéo : B.V. - B.H. Quadrillage - Image blanche, par contacteur, avec nombre de barres V - H - et Quadrillage variables par potentiomètres.

● Sorties Vidéo positive et négative (10 V crêtes) à niveau variable par potentiomètre

● Distribue les deux standards 819 et 625, et en plus, sur demande, les standards belges, avec top image large et modulation 625 positive.

● Taux de synchro variable entre 0 et 50% avec position 25% repérée.

● Double atténuateur H. F. blindé à impédance fixe 75 ohms.

● Modulation intérieure du Bloc-Son par oscillateur sinusoïdal à 800 pps.

● Modulation extérieure possible du Bloc-Son par source B.F. (pick-up par exemple)

## CENIRAD

4, Rue de la Poterie  
ANNECY Hte-Sav.

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

# Pour la Publicité

DANS

## RADIO CONSTRUCTEUR

s'adresser à...

## PUBLICITÉ ROPY

P. & J. RODET

143, Avenue Emile-Zola - PARIS-15<sup>e</sup>

Tél. : SEGur 37-52

qui se tient à votre disposition

# Où trouver ?

Vous cherchez  
un tube de type ancien ?

Vous cherchez  
un tube de type moderne ?

Vous cherchez  
un conseil gratuit  
de dépannage ?

TOUJOURS A VOTRE SERVICE

# NÉOTRON

PEUT VOUS DÉPANNER

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

# 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<sup>2</sup>, longueur standard de 20 cm. à 2 mètres.

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

PUBL. RAPHY

# Chauvin Arnoux

TOUS APPAREILS  
ÉLECTRIQUES DE MESURE

LE CONSTRUCTEUR

# NATIONAL

D'APPAREILS

# MONDIAUX

37 SENSIBILITÉS EN UN SEUL APPAREIL  
UNIVERSEL ET  
INCLINABLE  
LE  
**POLYTRON**



DEMANDEZ LA  
NOTICE R2

190, RUE CHAMPIONNET, PARIS - TÉL. : MAR. 41-40 et 52-40 - 12 lignes

# 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 GOÛTS :** MELOVOX existe en 5 modèles, du plus sobre au plus luxueux,

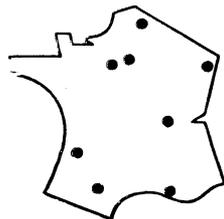
**A TOUS LES PRIX :** de 28.500 à 48.500 francs,

**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 NUMEROS ●

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 68 ..... **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, 128 et

129 ..... **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. : SEQ. 37-52

L'époque qui précède les vacances et par conséquent, avec un recul un peu plus grand, une nouvelle année scolaire, nous amène toujours un supplément de courrier relatif à l'enseignement de la radio. Parfois, ce sont de jeunes lecteurs qui, ayant terminé un certain cycle de leurs études, cherchent à choisir le meilleur chemin donnant accès au métier qui leur plaît. D'autres fois, c'est un père qui veut se renseigner de façon à pouvoir diriger utilement un fils qui manifeste un goût certain pour le bricolage radio.

Toujours est-il que les questions posées peuvent se résumer à peu près de la façon suivante : « Quelle est, à votre avis, la meilleure école pour devenir radiotechnicien (ou agent technique radio, ou ingénieur) ? »

Nous avons le regret de dire que posée sous cette forme la question ne comporte aucune réponse, car, à niveau d'études identique, les meilleures écoles se valent à peu près. En d'autres termes, ce qui, à notre avis, compte le plus est la bonne (ou mauvaise) volonté des élèves.

Le plus savant, le plus brillant et le plus patient des professeurs n'arrivera jamais à faire rentrer dans le crâne d'un cancre ce qu'un élève doué saisira « au vol », en quelque sorte. Par ailleurs, nous avons connu, et rencontrons fréquemment, des techniciens de grande valeur qui ne sont sortis d'aucune école ou qui ont fait leurs études dans des établissements réputés de deuxième ou de troi-

sième zone. Nous devons à la vérité de signaler également qu'il existe des ingénieurs diplômés de « grandes écoles » dont le rendement pratique est très bas et qui semblent trop se complaire dans la théorie et l'abstraction (« self » sans résistance, résistance sans « self », capacité sans pertes etc., etc.).

Dans ces conditions, la connaissance exacte de ses propres capacités, de ses propres possibilités et de ses propres limites est beaucoup plus importante que la discussion sans grand intérêt tendant à prouver que l'école X (sans jeux de mots !) est supérieure à l'école Y.

Disons cependant que, d'une façon générale, l'enseignement « sur place » est préférable à l'enseignement par correspondance, lorsque le choix entre les deux est possible. Loin de nous l'idée de dénigrer systématiquement les études par correspondance qui, dans beaucoup de cas, constituent l'unique solution offerte à celui qui veut apprendre. Mais il n'en est pas moins vrai que rien ne remplace le contact direct avec un professeur, ni la possibilité de demander sur le champ l'explication d'un phénomène que l'on ne comprend pas.

Et lorsqu'il s'agit de radio, de télévision ou d'électronique, l'absence de travaux pratiques constitue un handicap assez sérieux pour un élève par correspondance, même s'il reçoit du matériel lui permettant de réaliser un certain nombre de montages.

W. S.

# SOYONS AU COURANT

## Ils ont édité pour vous...

Editions Pierre Horay, 22 bis, passage Dauphine, Paris (6<sup>e</sup>).

D'OU VIENT L'ART DE BACH, par Jean Witold. Volume de 218 pages, format 110 X 175 mm.

Nos lecteurs seront peut-être étonnés que nous leur parlions dans cette rubrique, ordinairement réservée aux livres et publications traitant des problèmes scientifiques et techniques de la Radio-électricité et de l'Electronique, d'un livre consacré à un musicien et à son œuvre : Jean-Sébastien Bach.

Mais pourquoi, de temps en temps, ne parlerions-nous pas ici de « Musique » ? Science et technique ne constituent pas une fin en elles-mêmes, mais devront logiquement aboutir à un résultat, une application pratique. Dans le domaine qui nous préoccupe en très grande partie, il s'agit précisément de la transmission et de la reproduction du « son » qui — veuillez excuser l'expression quelque peu familière et usée — fait la « musique ».

Pas besoin d'être musicien pratiquant pour aimer et goûter un art qui est considéré par la plupart des hommes comme le plus expressif, le plus direct et le plus intense, et la non-existence ou la disparition de l'une de ses expressions, même mineures — nous voulons dire la « chansonnette » — est absolument impensable.

Revenons au livre de M. Jean Witold qui inaugure une nouvelle collection « Les Grands Musiciens », collection qui intéressera surtout tous ceux qui ont suivi l'émission que M. Witold fait depuis des années sous le même titre sur Paris-Inter. Nous devons lui savoir gré d'avoir ainsi éveillé, cultivé et approfondi chez beaucoup d'auditeurs le goût pour la « grande » musique, c'est-à-dire la musique

tout court, et cela avec une compétence et une sincérité rares et en présentant des enregistrements non seulement de grande valeur artistique, mais souvent aussi du plus haut intérêt documentaire.

La place nous manque pour faire ici une analyse critique du premier livre de cette nouvelle collection publiée sous la direction de M. Witold. Il était tout à fait logique de commencer par J.S. Bach, le « père » de la musique, disons de toute celle qui a été écrite depuis (et même de la plus « moderne ! »). Nous estimons que le génie universel et l'immense personnalité du « musicien » Bach, maître incontesté non seulement par la technique du langage musical, par sa forme et par ses moyens d'expression, mais aussi et surtout par la diversité, la profondeur et la puissance de son esprit et de son sentiment, n'ont jamais été égalés ni dépassés par aucun compositeur jusqu'à nos jours.

Comme dans ses émissions radiophoniques, M. Jean Witold nous parle dans son livre avec le même amour sincère du sujet, avec le même souci de la vérité, de l'authenticité du détail historique et musical, nous faisant découvrir « l'âme » du grand cantor dans sa musique.

Signalons que chaque livre de la collection est complété par un répertoire où le lecteur pourra trouver un choix des meilleurs enregistrements des auteurs des œuvres citées.

A. E. ST.

## Changement d'adresse

Les Ets Jeanrenaud ont l'honneur d'informer leur clientèle que par suite d'agrandissements leurs bureaux sont transférés à l'adresse suivante :

17, av. Niel, Paris (17<sup>e</sup>). — Tél. MAC-Mahon 19-65 et 18-65.

## Cours et écoles

Nous signalons à nos lecteurs l'Ecole Publique de Radio-Electronique à Nanterre, qui assure les préparations suivantes :

C.A.P. Radio,  
B.E.I. Radio,  
Brevet de Radio-technicien.

Le programme des études est avant tout orienté vers la formation théorique et pratique des élèves, sans que l'enseignement général soit sacrifié. Le recrutement se fait sur concours, qui a lieu tous les ans vers le mois de juin, et l'enseignement est gratuit. Le placement des élèves ayant terminé leurs études est assuré, ces jeunes gens débutant comme ouvriers professionnels ou agents techniques.

Pour tous renseignements s'adresser à la Direction, 11, bd du Midi, Nanterre (Seine). — Tél. LONGchamp 20-58, poste 41.



L'Ecole Centrale de T.S.F. et d'Electronique, 12, rue de la Lune, Paris (2<sup>e</sup>), entretient depuis plus de 30 ans une tradition bien sympathique : il s'agit des résultats qu'elle obtient aux examens pour la délivrance du certificat de Radiotélégraphiste de 2<sup>e</sup> et de 1<sup>re</sup> classe des P.T.T.

Cette tradition a été confirmée une fois de plus lors de la session de Paris, du 14 mai 1957, puisque sur un total de 13 lauréats, 11 ont été préparés par les soins de l'Ecole. Une belle performance !

Par suite d'une erreur matérielle, il a été indiqué la somme de 22 000 francs pour valeur du DETECTEUR COMPTEUR DE RADIOACTIVITE dans l'annonce des Ets RADIO VOLTAIRE publiée dans notre numéro de juin 1957. Son prix réel est de 32 000 francs.

## APRÈS CABLAGE

Quand vous avez fini le câblage d'un châssis, il vous reste des bouts de fil et de soupliso. Que peut-on en faire ?

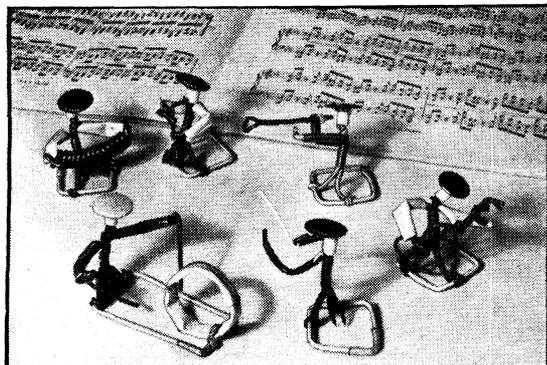
Avec un peu d'imagination et pas mal d'adresse et de patience, vous en ferez

d'amusantes figurines dans le genre de cet orchestre et de ce cirque que l'on voit sur nos photographies et qui sont dus au talent d'un jeune artiste André Mayer.

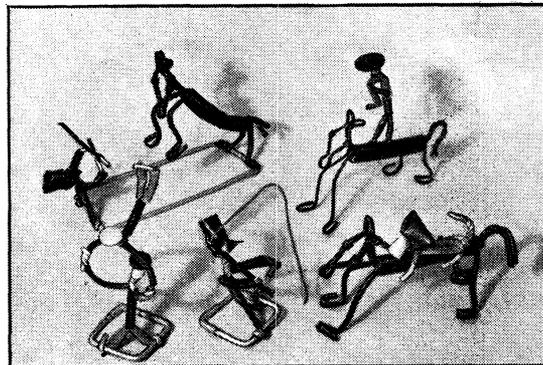
D'ailleurs, nos images en noir et blanc restituent imparfaitement la grâce des sil-

houettes multicolores pourvues, en guise de chapeaux, de boutons eux aussi de diverses couleurs.

Pourquoi, à votre tour, ne pas vous essayer dans l'art de la sculpture filiforme ?...



Un orchestre



Un cirque



# NOUVELLE PLATINE

## TOURNE-DISQUES

# DUCRETET-THOMSON

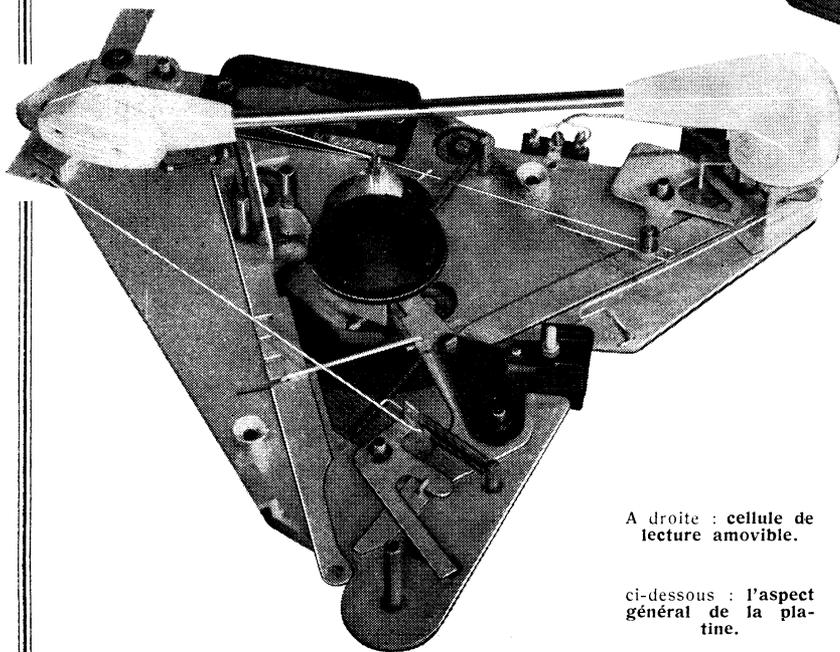
### TYPE T 64

Lancée récemment sur le marché français, cette platine, d'une conception entièrement nouvelle, groupe plusieurs perfectionnements intéressants :

1. — Tourne-disques à 4 vitesses, celle de 16,66 tours venant s'ajouter aux 3 vitesses classiques de 33,3, 45 et 78 ;
2. — Tourne-disques monobloc, avec semelle en métal moulé donnant une grande rigidité à l'ensemble. L'ensemble du mécanisme

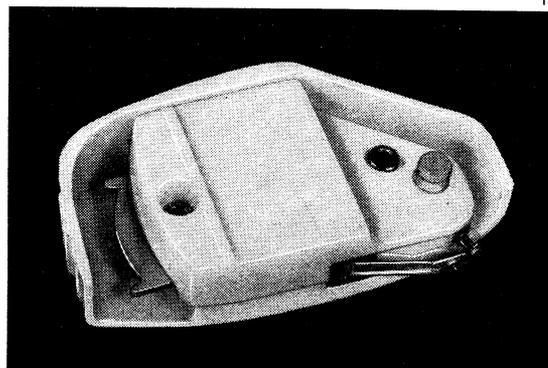
A droite : la valise tourne-disques type VD4 équipée de l'ensemble T64.

Ci-dessous : le mécanisme du tourne-disques.



A droite : cellule de lecture amovible.

ci-dessous : l'aspect général de la platine.



est recouvert par un carter en matière plastique ;

3. — Plateau de 25 cm de diamètre en acier embouti et rectifié ;

4. — Moteur à hystérésis synchrone à vitesse constante, consommant 12 watts ;

5. — Changement de vitesse commandé par bouton rotatif (5) concentrique avec celui de mise en marche (4). Voir la photographie ci-contre. L'arrêt du moteur provoque simplement la levée de la cellule sans déplacement latéral, et permet de reprendre l'audition exactement au même endroit.

6. — Bras en métal et matière moulée, extra-léger et compensé par un ressort taré. Poids sur le disque 5 g. Descente et remontée automatiques avec blocage latéral par frein. Système spécial évitant l'usure rapide des disques et du saphir ;

7. — Cellule de lecture piézo-électrique à 2 saphirs (standard et microsillon) sur le même support. Courbe de réponse s'étendant de 30 à 10 000 Hz à  $\pm 2$  dB. Tension B.F. délivrée de l'ordre de 0,250 V à 1000 Hz. Cellule facilement remplaçable.



# QUELQUES NOTES

# SUR LES ANTENNES

## Dipôle simple

On sait que la bande passante constitue une caractéristique importante de toute antenne TV. Lorsqu'il s'agit d'un dipôle demi-onde, cette bande passante augmente lorsque le rapport

$$q = \frac{d_e}{\lambda_m}$$

augmente, relation où  $d_e$  représente ce que l'on pourrait appeler le diamètre équivalent du tube constituant le dipôle, et  $\lambda_m$  la longueur d'onde moyenne du canal à recevoir. Bien entendu, ces deux quantités doivent être exprimées en unités du même ordre (les deux en mètres ou les deux en centimètres, par exemple).

Quant au diamètre équivalent  $d_e$ , il peut être assimilé au diamètre  $d$  tout court, dans le cas d'un tube ou d'une barre de section circulaire, et à  $a/2$  dans le cas d'un ruban ou d'une barre de section rectangulaire, de largeur  $a$  et d'épaisseur  $b$ , étant bien entendu que cette épaisseur est beaucoup plus petite que la largeur  $a$  (fig. 1).

En ce qui concerne la longueur d'onde moyenne  $\lambda_m$ , on sait que, théoriquement, elle est égale à la moyenne géométrique des longueurs d'onde des porteuses vision et son du canal à recevoir, c'est-à-dire

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda_v \lambda_s}$$

mais que, pratiquement, on peut se contenter de la moyenne arithmétique, c'est-à-dire

$$\lambda_m = \frac{\lambda_v + \lambda_s}{2}$$

Par exemple, pour le canal 5 (Strasbourg, Lyon, Reims et Rennes), nous avons 164 MHz pour la porteuse vision et 175,15 MHz pour le son. Cela nous fait :

$$\lambda_v = 300/164 = 1,83 \text{ m ;}$$

$$\lambda_s = 300/175,15 = 1,71 \text{ m.}$$

## T V

Si nous adoptons la moyenne géométrique, cela nous donne  $\lambda_m = 1,77$ . Si nous nous contentons de la moyenne arithmétique, nous avons également  $\lambda_m = 1,77$ , en arrondissant, bien entendu, le dernier chiffre significatif dans les deux cas. Donc, aucune différence au point de vue pratique.

Les caractéristiques d'un émetteur TV sont beaucoup plus souvent données en fréquence qu'en longueur d'onde, ce qui correspond alors à la relation

$$q = \frac{f_m d_e}{300}$$

où  $d_e$  doit être exprimé en mètres et  $f_m$  en mégahertz.

Il est indiqué, lorsqu'il s'agit d'une antenne TV, d'adopter une valeur de  $q$  comprise entre 0,002 et 0,004. Nous voyons que cela entraîne les valeurs-limites suivantes pour  $d_e$  :

Pour la bande I ( $f_m = 45$  à 60 MHz environ). — Le diamètre  $d$  du tube devra être de 13 à 26 mm pour le canal 2 et de 10 à 20 mm pour le canal 4.

Pour la bande III ( $f_m = 168$  à 210 MHz environ). — Le diamètre  $d$  du tube pourra varier pratiquement de 4 à 8 mm.

Il n'est pas indiqué de choisir  $q > 0,004$ , car le diamètre des tubes à utiliser augmente (donc le poids), tandis que la bande passante ne s'élargit que fort peu et n'apporte pratiquement aucune amélioration à la qualité de l'image.

## Coefficient de raccourcissement

Si l'on donne à un dipôle simple une longueur exactement égale à la moitié de la longueur d'onde à recevoir, on constate qu'une telle antenne ne se trouve pas en résonance. Sa résistance d'entrée devient alors complexe et présente une composante réactive à caractère inductif.

Pour remettre les choses en ordre, il est nécessaire de diminuer un peu la longueur du dipôle. La résistance d'entrée devient alors purement ohmique et égale à 73 ohms environ. Cette résistance ne varie pratiquement pas en fonction du diamètre du tube employé.

La réduction de la longueur d'un dipôle peut s'exprimer par un certain coefficient de raccourcissement  $\Delta$ , exprimé en pourcentage, et qui dépend du rapport  $q$ , c'est-à-dire du rapport du diamètre équivalent  $d_e$  à la longueur d'onde moyenne  $\lambda_m$ . Le graphique de la figure 2 montre la variation de cette dépendance et nous permet de tirer un certain nombre de conclusions.

Tout d'abord, la longueur réelle d'un dipôle sera d'autant plus réduite que le rapport  $q$  est plus grand.

Pour les valeurs de  $q$  le plus souvent adoptées (de l'ordre de 0,004), le coefficient de raccourcissement est voisin de 5 %. Il en résulte que la longueur réelle d'un dipôle,  $l_r$ , est donnée par les relations suivantes :

En fonction de la longueur d'onde moyenne  $\lambda_m$

$$l_r = \frac{\lambda_m}{2} \left( 1 - \frac{\Delta}{100} \right)$$

En fonction de la fréquence moyenne  $f_m$

$$l_r = \frac{150}{f_m} \left( 1 - \frac{\Delta}{100} \right)$$

Si l'on reprend le cas du canal 5 envi-

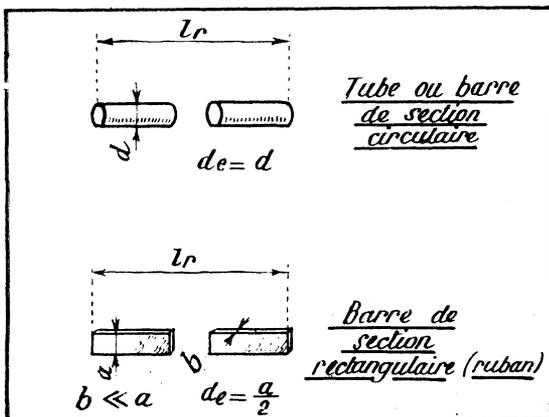
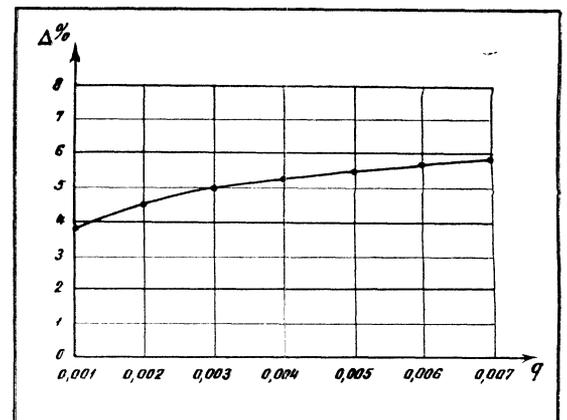


Fig. 1. — Relation entre le diamètre équivalent, le diamètre réel et la largeur pour les barres cylindriques et à section rectangulaire.

Fig. 2. — Courbe montrant la variation du coefficient de raccourcissement en fonction de  $q$ .



sagé plus haut, et pour lequel nous avons

$$\lambda_m = 1,77 \text{ m}$$

et

$$f_m = 169,5 \text{ MHz.}$$

la longueur  $l_r$  sera de  $0,95 \lambda_m / 2 = 0,84 \text{ m}$  si l'on opère en longueurs d'onde et de  $142,5/169,5 = 0,84 \text{ m}$  si l'on opère en fréquence.

### Trombone

La résistance d'entrée d'un trombone dépend du rapport entre le diamètre des deux tubes et du rapport de la distance  $S$  (fig. 3) à la longueur d'onde moyenne,  $\lambda_m$ . Il n'est pas obligatoire, en effet, qu'un trombone soit formé par un tube replié suivant le croquis de la figure 3, car on peut tout aussi bien utiliser deux tubes de diamètre différent, réunis par des brides métalliques aux deux extrémités.

Cependant, le cas le plus courant est celui de la figure 3, auquel cas la résistance d'entrée du trombone est voisine de 292 ohms. Cela est vrai tant que le rapport  $S/\lambda_m$  reste égal ou inférieur à 0,06 — 0,07. Si ce rapport dépasse 0,07, la résistance d'entrée diminue un peu.

Si, en laissant le diamètre du tube supérieur sans changement, on augmente celui du tube inférieur, le rapport  $S/\lambda_m$  restant constant, la résistance d'entrée augmente.

Si, en laissant le diamètre du tube inférieur sans changement, on diminue celui du tube supérieur, le rapport  $S/\lambda_m$  restant toujours constant, la résistance d'entrée augmente également.

Si on laisse fixe le rapport des deux diamètres, et que l'on modifie le rapport  $S/\lambda_m$ , la résistance d'entrée varie en sens inverse de ce rapport : si  $S/\lambda_m$  augmente, la résistance d'entrée diminue et inversement.

Dans le cas de la figure 3, lorsque les deux tubes, supérieur et inférieur, ont un même diamètre, on peut régler dans une certaine mesure la bande passante en modifiant la distance  $S$ . Il faut se rappeler, cependant, que toute modification de  $S$  entraîne, en principe, une modification de la longueur  $A$ .

En effet, le diamètre équivalent  $d_e$  d'un trombone est donné par la relation

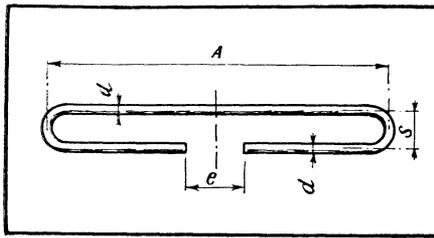


Fig. 3. — Dimensions à considérer dans un trombone.

$$d_e = 2 \sqrt{\frac{Sd}{2}} = 1,41 \sqrt{Sd}.$$

Cela signifie que si nous avons un trombone réalisé en tube de 8 mm ( $d = 0,8$ ) et si la distance  $S$  est de 50 mm, le diamètre équivalent sera

$$d_e = 1,41 \cdot 2 = 2,82 \text{ cm.}$$

En d'autres termes, la bande passante d'un tel trombone est équivalente à celle d'un dipôle simple réalisé avec du tube de 28 mm de diamètre.

Il en résulte que si l'on modifie  $S$ , on modifie, dans le même sens, le diamètre équivalent  $d_e$ , c'est-à-dire le rapport  $q$ . Par conséquent, si  $S$  augmente,  $q$  augmente et la longueur  $A$  diminue, puisque le coefficient de raccourcissement  $\Delta$  est alors plus élevé.

Nous avons dit plus haut que la résistance d'entrée d'un trombone restait voisine de 292 ohms tant que le rapport  $S/\lambda_m$  demeure égal ou inférieur à 0,06-0,07. Cela correspond, pour les canaux de la bande I, à une distance  $S$  égale ou inférieure à 0,47 m - 0,35 m, et pour les canaux de la bande III à une distance maximum  $S$  comprise entre 12,5 cm et 10, suivant le canal à recevoir.

### Branchement d'un dipôle simple

Il est toujours préférable de connecter un dipôle à un câble coaxial à travers un adaptateur symétrique-àsymétrique. Les figures 4 et 5 montrent deux réalisations possibles, qui ne demandent que peu d'explications.

Pour la figure 4, la longueur  $l_1$  est égale au quart de la longueur d'onde moyenne,

c'est-à-dire à  $\lambda_m/4$ . La distance  $e$  n'est pas très critique : elle sera de 50 à 80 mm pour une antenne de la bande I et de 20 à 30 mm pour une antenne de la bande III.

Pour la figure 5, la longueur  $a$  est donnée par la relation

$$a = \frac{\lambda_m}{4\sqrt{\epsilon}}$$

ou, en fonction de la fréquence moyenne  $f_m$ ,

$$a = \frac{75}{f_m \sqrt{\epsilon}}$$

Dans ces relations  $a$  est évidemment exprimé en mètres, de même que  $\lambda_m$ , tandis que  $f_m$  l'est en mégahertz. La lettre grecque epsilon ( $\epsilon$ ) désigne la constante diélectrique du câble coaxial utilisé, soit 2,25 à 2,3 d'où  $\sqrt{\epsilon} = 1,5$  très sensiblement.

### Branchement d'un trombone

Lorsqu'il s'agit de connecter un câble coaxial 75  $\Omega$  à un trombone dont la résistance d'entrée est de près de 300  $\Omega$  et qui, de plus, est un élément symétrique tandis que le câble coaxial est un conducteur asymétrique, on peut utiliser une boucle d'adaptation réalisée suivant le croquis de la figure 6, où la longueur  $l_1$  est égale à  $2a$ , la longueur  $a$  ayant été définie plus haut.

### Utilisation des tableaux

Les tableaux que nous publions ci-après se rapportent à l'établissement des antennes TV à deux, trois ou cinq éléments et ce pour tous les canaux français. Le croquis de la figure 7 se rapporte à une antenne à cinq éléments, mais se trouve évidemment utilisable pour les antennes à 2 ou 3 éléments, en ne considérant, pour chaque cas, que les éléments figurant dans les colonnes des tableaux correspondants.

On voit que toutes les antennes pour la bande III sont groupées en fonction des « paires » de canaux. Tous les chiffres figurant dans ces tableaux ont été soit calculés, soit empruntés à certaines réalisations industrielles ou d'amateur.

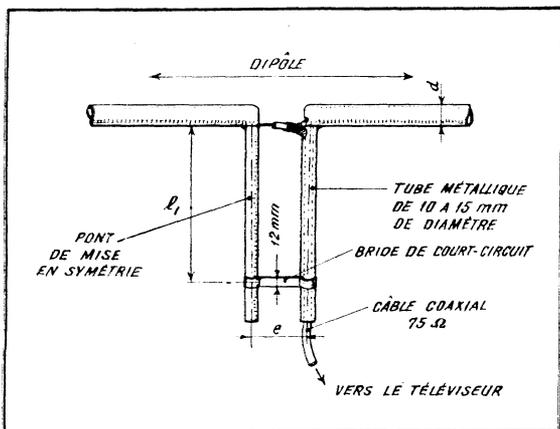


Fig. 4 (à gauche). — Un mode possible d'adaptation symétrique-àsymétrique

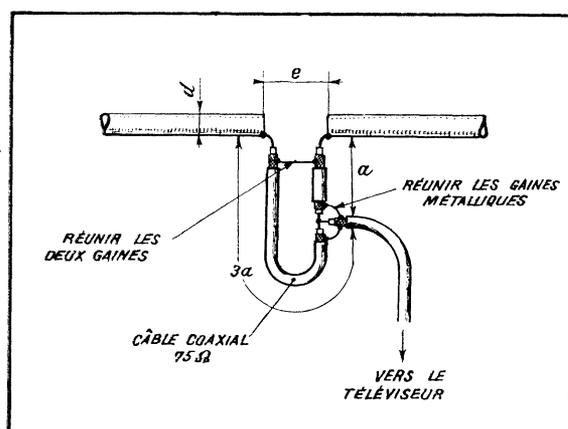


Fig. 5 (à droite). — Un autre type d'adaptation symétrique-àsymétrique.

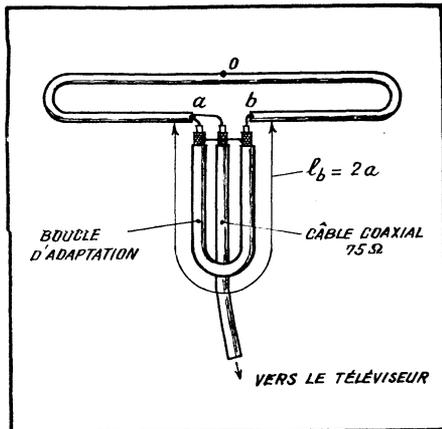


Fig. 6. — Boucle d'adaptation et de mise en symétrie permettant d'attaquer un trombone à l'aide d'un câble 75 Ω.

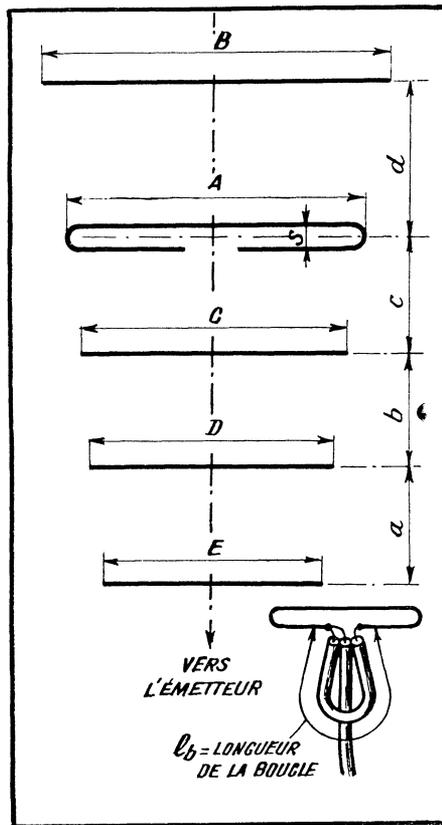


Fig. 7. — Structure d'une antenne à cinq éléments.

De toutes façons, il faut bien se pénétrer de cette idée que toutes ces indications ne peuvent être qu'approximatives, et que l'expérience seule, d'autant plus longue et laborieuse que l'antenne est plus compliquée, permet d'arriver à la « perfection ». Néan-

moins, on peut être certain qu'une antenne réalisée d'après les indications des tableaux publiés fonctionnera d'une façon à peu près satisfaisante et permettra de recevoir une image.

R. LAPIE

TABLEAU I  
Caractéristiques des canaux français

Canal	Porteuses en MHz		Fréquence moyenne en MHz	λ moyenne en m
	Vision	Son		
2	52,40	41,25	46,5	6,45
4	65,55	54,40	59,7	5,03
5	164	175,15	169,5	1,770
6	173,40	162,25	168	1,785
7	177,15	188,30	182,8	1,642
8	186,55	175,40	181	1,658
8 A	185,25	174,10	179,6	1,670
9	190,30	201,45	195,8	1,532
10	199,70	188,55	194	1,547
11	203,45	214,60	209	1,435
12	212,85	201,70	207	1,450

TABLEAU II  
Dimensions d'une antenne à deux éléments pour les différents canaux français

Canal	A (cm)	B (cm)	d (cm)	S (mm)	l <sub>b</sub> (cm)
2	304 à 308	316 à 323	100	20	215
4	236 à 240	246 à 251	79	16	168
5-6	83 à 85,5	87 à 89	28	5,8	59
7-8-8A	77 à 79	81 à 83	26	5,3	55
9-10	72 à 74	75 à 77	24	5	51,4
11-12	68 à 69	71 à 72	22,6	4,7	48

TABLEAU III  
Dimensions d'une antenne à trois éléments pour les différents canaux français

Canal	A (cm)	B (cm)	C (cm)	d (cm)	c (cm)
2	310	378	264	101	62,5
4	242	294	205	79	52,5
5-6	85 à 86	104	72 à 73	28	18,6
7-8-8A	79 à 80	97	67 à 68	26	17,4
9-10	74 à 75	90	63	24	16
11-12	69 à 70	84 à 85	59	22,6	15

TABLEAU IV  
Dimensions d'une antenne à cinq éléments pour les différents canaux français

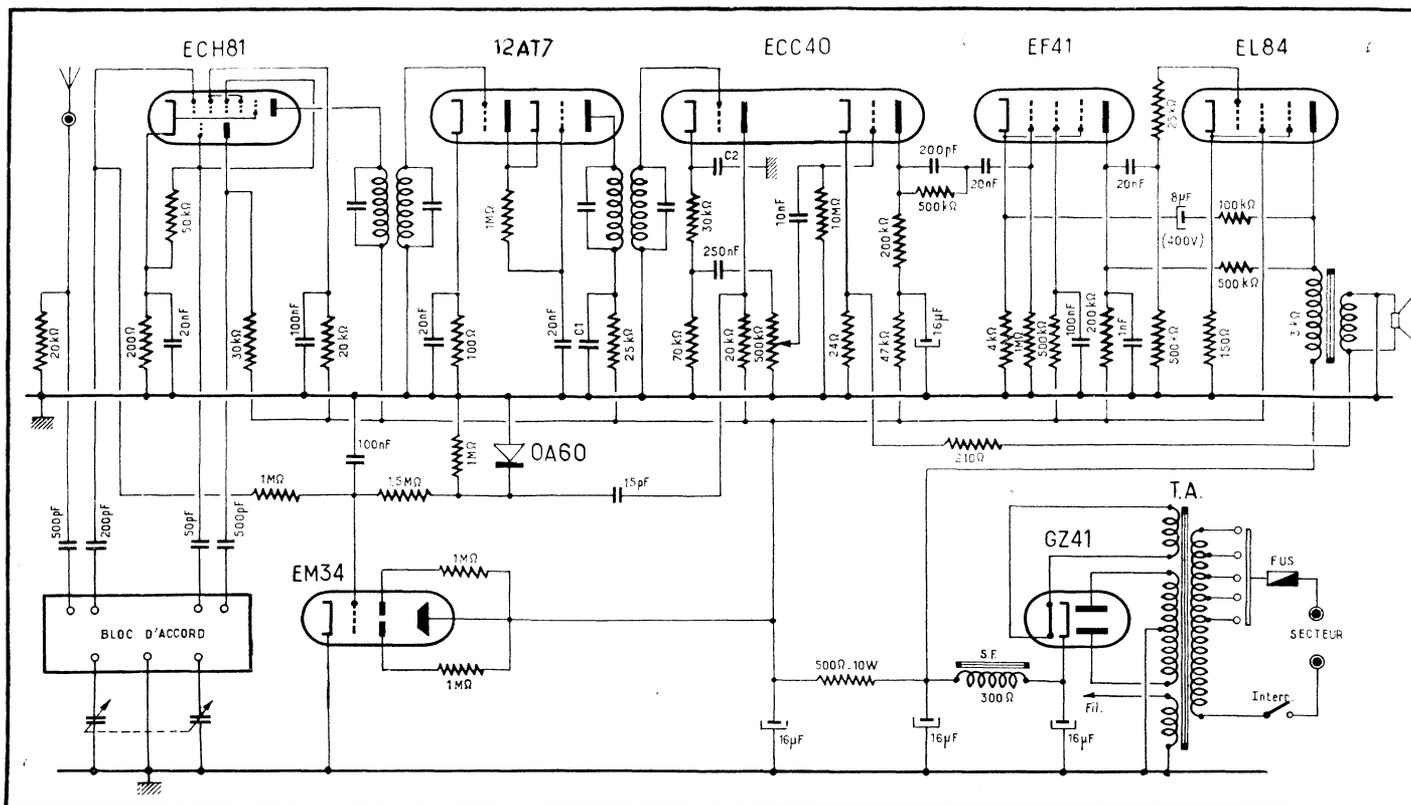
Canal	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)	E (cm)	d (cm)	c (cm)	b (cm)	a (cm)
2	310	353	283	280	273	135	82	79	83
4	242	275	220	218	213	105	64	61,5	65
5-6	85 à 86	97	78	77	75,5	37,2	22,6	21,7	22,9
7-8-8A	79 à 80	91	72,5	72	70	34,7	21,1	20,2	21,4
9-10	74 à 75	84	67,5	67	65	32,2	19,6	18,8	19,9
11-12	69 à 70	79	63	62,5	61	30,2	18,4	17,6	18,6

# UN SCHÉMA ORIGINAL

Le schéma du récepteur ci-dessous nous a été envoyé il y a un certain temps par un jeune lecteur, M. Henri Gress, qui nous assure qu'il est d'un rendement étonnant et d'une musiclité exceptionnelle. Tout en fai-

sant quelques réserves au sujet de certaines solutions adoptées, nous ne pouvons que féliciter un garçon de quinze ans d'avoir voulu créer quelque chose d'original, en faisant appel à un amplificateur cascade en M.F. suivi d'un détecteur « Sylvania ».

Le condensateur  $C_1$  n'existait pas sur le schéma original. Nous pensons qu'il peut être fort utile et que sa valeur doit se situer vers 50 nF. Quant à  $C_2$ , sa valeur doit être de quelque 500 pF.



## BLINDAGE ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE DES TRANSFORMATEURS

d'après Radio, Moscou, mai 1956

Lorsqu'un transformateur d'alimentation est placé près d'un tube cathodique, d'un transformateur B.F., d'une tête d'enregistreur ou d'une antenne-ferrite, son champ de fuite

provoque les troubles bien connus. Pour les réduire, il existe les solutions classiques :

Utiliser un transformateur à faible flux, donc volumineux ;

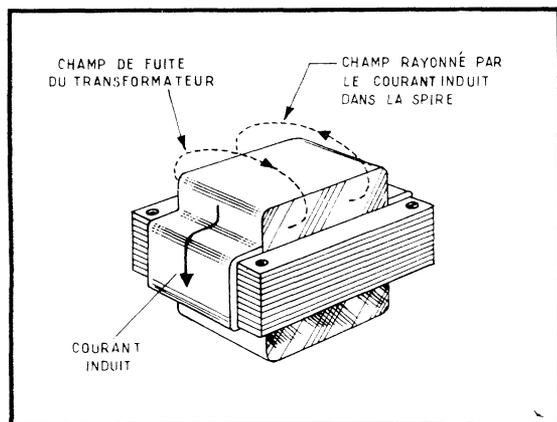
Mettre deux transformateurs côte à côte de manière que leurs champs de fuite s'opposent ;

Disposition du transformateur suivant un angle tel que l'induction soit minimum ;

Entourer le transformateur d'un blindage magnétique ; cependant pour être efficace, un blindage d'acier doit avoir au moins 4 mm d'épaisseur, tandis que l'emploi du permalloy est coûteux.

On obtient une bonne neutralisation du champ de fuite en lui superposant le champ opposé rayonné par une spire en court-circuit entourant le transformateur. La spire est formée par une lame de 2 à 3 mm d'épaisseur, en cuivre ou en aluminium, fermée sur elle-même et serrant le fer de près. Il est évident que seul le champ de fuite y provoquera un courant induit, de telle sorte que la consommation supplémentaire ne dépasse pas 3 à 5 watts.

A. B.



Le courant induit dans le blindage par le champ de fuite crée un champ opposé à celui qui lui donne naissance.

# PRACTIQUE

## de la

# SUPER-RÉACTION

De nombreux amateurs utilisent des récepteurs à super-réaction pour les ondes très courtes (ondes métriques ou V.H.F.). Or la plupart de ces récepteurs sont du type simple où un seul tube remplit à la fois les fonctions de détecteur et d'oscillateur de découpage.

Ce montage présente de sérieux inconvénients, et en particu-

lier produit un rayonnement intense qui perturbe tous les récepteurs voisins, dans un rayon qui peut atteindre plusieurs kilomètres, surtout si l'antenne utilisée est importante. Cela est particulièrement grave dans les régions dotées de récepteurs de télévision.

Soulignons que les règlements interdisent l'utilisation de récep-

teurs à super-réaction s'ils sont dépourvus d'étage haute fréquence précédant la détectrice S.R.

Le but de cet article est de donner aux possesseurs de récepteurs à super-réaction les conseils utiles, d'une part pour supprimer les inconvénients précités, d'autre part pour leur permettre de perfectionner leurs appareils.

### Principe de la super-réaction

Considérons un tube détecteur à réaction classique. Nous savons qu'en faisant réagir le circuit plaque sur le circuit oscillant grille, on compense l'amortissement de ce dernier, ce qui permet d'obtenir une importante amplification. Cependant il arrive un moment où la réaction est assez forte pour provoquer « l'accrochage » et le tube oscille à la fréquence du circuit oscillant de grille. C'est le phénomène bien connu de la réaction.

L'amplification augmente au fur et à mesure que l'on approche de l'accrochage et passe par un maximum juste au moment où l'oscillation va prendre naissance. En reculant ce point d'accrochage, on peut pousser l'amplification dans d'énormes proportions : c'est le procédé de « super-réaction » découvert par *Armstrong* en 1922. Ce procédé consiste à appliquer sur le tube détecteur une tension alternative à une fréquence beaucoup plus basse que celle de l'onde reçue (mais à fréquence inaudible), qui fait varier la résistance apparente du circuit H.F. Pendant la fraction de temps durant laquelle la résistance apparente du circuit est négative, l'amplitude des oscillations prend une valeur démesurément grande par rapport à l'intensité propre du signal reçu. La sensibilité du récepteur se trouve ainsi accrue dans d'énormes proportions.

### Fréquence de coupure

Cette fréquence auxiliaire, appelée fréquence de coupure ou fréquence de découpage, doit être aussi éloignée que possible de la fréquence du signal à recevoir. Si on utilisait une fréquence audible, le récepteur laisserait entendre un son continu à cette fréquence. C'est pour cela que l'on adopte une fréquence de découpage dans la gamme ultrasonore, donc supérieure à 10 000 Hz.

Le choix de cette fréquence de découpage a fait l'objet de nombreuses études. Pour la réception des ondes très courtes, supérieures à 50 MHz, l'expérience montre qu'il est préférable d'adopter une fréquence de découpage comprise entre 100 et 200 kHz. Une fréquence de découpage trop faible augmente le bruit de fond, la distorsion et les difficultés de filtrage.

Un récepteur avec oscillateur de découpage séparé est plus facile à mettre au point qu'un montage à un seul tube remplissant à la fois les fonctions de détection et d'oscillation. Le fonctionnement est beaucoup plus souple, car on est maître de la fréquence et surtout de l'amplitude de l'oscillation, sans que cela perturbe le détecteur lui-même.

### Sensibilité

Pour un schéma déterminé, on obtiendra des résultats différents suivant le mode

de construction. La sensibilité peut varier dans le rapport de 1 à 100 suivant la disposition donnée aux pièces constituant le montage, à qualité de matériel égale. Cela se manifeste particulièrement dans la super-réaction à un seul tube.

Les liaisons doivent être très courtes, particulièrement la connexion plaque H.F. Tout conducteur se comporte comme une inductance, qui provoque une chute de tension H.F. On doit réduire toutes les capacités parasites de fuite. Il est indispensable d'utiliser de bons isolants et particulièrement ceux spéciaux pour les V.H.F.

Le circuit oscillant d'accord H.F. devra avoir une capacité d'accord suffisante. En général, on a tendance à utiliser une capacité d'accord trop faible ; or, il faut que cette capacité soit nettement supérieure à la somme des capacités internes du tube et de celles des connexions.

### Sélectivité

Si la sensibilité est très grande, par contre la sélectivité est médiocre. Si on relève la courbe de sélectivité, on constate qu'elle a l'apparence de celle relative à un circuit de mauvaise qualité. Il en résulte une large bande passante, dont le seul avantage est de faciliter la recherche des stations et la réception des émetteurs de fréquence instable, comme c'est le cas des émetteurs auto-oscillateurs.

On peut améliorer la sélectivité par un choix convenable de l'amplitude et de la forme d'onde des oscillations de découpage : on réduit ainsi la résistance moyenne du circuit. En ajustant exactement la tension (amplitude) des oscillations de découpage, on améliore également le rapport signal-sur-souffle. L'idéal serait de disposer d'oscillations de découpage sensiblement rectangulaires, par exemple au moyen d'un écrêtage à diode retardée. Mais on arrive à un montage compliqué, qui devient injustifié, sauf dans un but de recherche.

## Antiparasites

Le récepteur à super-réaction est peu sensible aux parasites industriels. Ces derniers agissent par impulsions (chocs électriques aperiodiques) et pendant un temps très court. Par suite du principe de la super-réaction, la réception du signal a lieu pendant un temps extrêmement court, au moment de l'amorçage des oscillations spontanées produites par la fréquence de découpage. La réception est ensuite pratiquement nulle pendant tout le reste du temps (extrêmement grand par rapport à la durée de réception pratique du signal). Seuls ne seront donc entendus que les parasites qui agissent à l'instant très court de la réception. On se rend facilement compte de cette action antiparasite lorsque le récepteur fonctionne à proximité d'un moteur à essence.

## Souffle

Lorsqu'un récepteur à super-réaction est convenablement réglé, et en l'absence d'une onde incidente, le casque (ou le haut-parleur) produit un bruissement intense, comparable au bruit d'une chute d'eau. C'est le souffle caractéristique de la super-réaction. Le récepteur est alors au maximum de sensibilité.

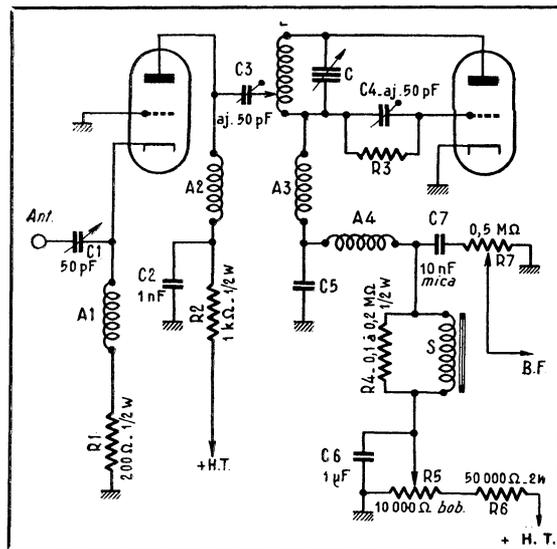
Si l'on capte une onde entretenue, on constate que le bruit de chute d'eau diminue. Pour une certaine puissance de l'onde reçue, ce bruit disparaît complètement et en l'absence de modulation de l'émetteur reçu, le reproducteur est silencieux. Le récepteur est alors saturé. Pour une émission faiblement modulée, nous sommes au maximum du rendement du récepteur. Si la puissance de l'onde reçue continue à croître, la puissance de réception, après être passée par un maximum, décroît d'abord lentement, puis rapidement.

Ce phénomène est moins net pour une onde profondément modulée, car il se produit dans ce cas, en plus de la modulation d'amplitude, une modulation de fréquence qui réagit sur le réglage de la super-réaction.

## Montage type de super-réaction

D'après ce qui précède, nous pouvons déterminer le montage type d'un récep-

★  
 Fig. 1. — Montage à auto-interruption. Le plus simple, mais aussi le plus difficile à régler correctement. L'étage H.F. (triode de gauche) isole de l'antenne le détecteur super-réaction (triode de droite).  
 ★



teur à super-réaction, qui comprendra :

- 1 étage d'amplification H.F. ;
- 1 étage détecteur ;
- 1 oscillateur de découpage ;
- 1 ou 2 étages d'amplification B.F.

Le récepteur simple à super-réaction comportant un seul tube suivi d'un amplificateur B.F. (ce dernier facultatif) ne se justifie que dans le cas d'appareils portatifs, utilisés en pleine campagne, et pour lesquels le volume, le poids et les sources d'alimentation sont limités.

Partout ailleurs, ce montage doit être prohibé. La législation en vigueur interdit son usage, et nous ne pouvons qu'approuver. Il est obligatoire de faire précéder la détectrice à super-réaction d'un étage H.F. séparateur, qui supprime le rayonnement par l'antenne.

On reproche à la super-réaction d'avoir de nombreux inconvénients. Il est certain que ce procédé de réception est nettement supplanté par le superhétérodyne et ne se justifie qu'en ondes très courtes, pour des fréquences supérieures à 30 MHz.

Nous avons pu contrôler de façon absolument certaine des réceptions sur la bande amateur 72 MHz à des distances de 300 km, et cela avec des antennes simples du type « folded » ou trombone.

Néanmoins il faut résumer les inconvénients de ce genre de réception :

- rayon de réception réduit ;
- sélectivité médiocre ;
- bruit de fond très important ;
- rapport signal-sur-bruit de fond réduit ;
- étouffement d'une station faible par un signal fort voisin en fréquence ;
- réglage délicat pour obtenir le maximum de rendement ;

## Super-réaction à auto-interruption

C'est le montage le plus simple, mais le plus délicat à régler correctement. En

principe nous ne le conseillons pas.

Les tubes doubles triodes, type FCC 81 (12 AT 7) et analogues permettent un montage simple, suivant la figure 1, qui comporte un étage d'amplification H.F. avec grille à la masse et le détecteur super-réaction à auto-interruption.

L'étage H.F. forme écran entre le détecteur et l'antenne, de façon à éviter tout rayonnement par celle-ci. Il supprime les « trous » dans l'accord, dus à l'effet de résonance de l'antenne, et assure une amplification H.F. non négligeable. Si on le désire, on peut utiliser en H.F. un tube penthode, suivant l'un des schémas suivants.

L'antenne est reliée à la cathode de la triode H.F. par un condensateur variable  $C_1$  à rotor isolé de la masse et commandé à distance par tige isolante. Les bobines d'arrêt  $A_1$  et  $A_2$  ont une valeur de 1 à 2,5 mH, type courant pour ondes courtes. Le condensateur de liaison  $C_3$  est de préférence ajustable, mais on peut simplifier en le remplaçant par un condensateur fixe céramique de 20 à 30 pF. La prise sur la bobine L est déterminée par essais : on cherchera le point où l'accrochage se fait sans claquement.

Le détecteur est du type classique « ultraudion », particulièrement intéressant en V.H.F. La mise au point est délicate. Voici quelques conseils :

Disposer les éléments du montage de façon que les connexions « chaudes » (parcourues par la H.F.) soient très courtes, directes et sans coudes, particulièrement les connexions de plaques ;

Il est très important que toutes les masses soient ramenées à un seul point du châssis ;

Utiliser d'excellents isolants H.F. : stéatite, trolitul, etc. Ne pas lésiner sur ce point. La bobine L sera simplement tenue en l'air sans support isolant ;

Ne pas prendre pour le condensateur d'accord C une capacité trop faible. Sa valeur doit être supérieure à celle des ca-

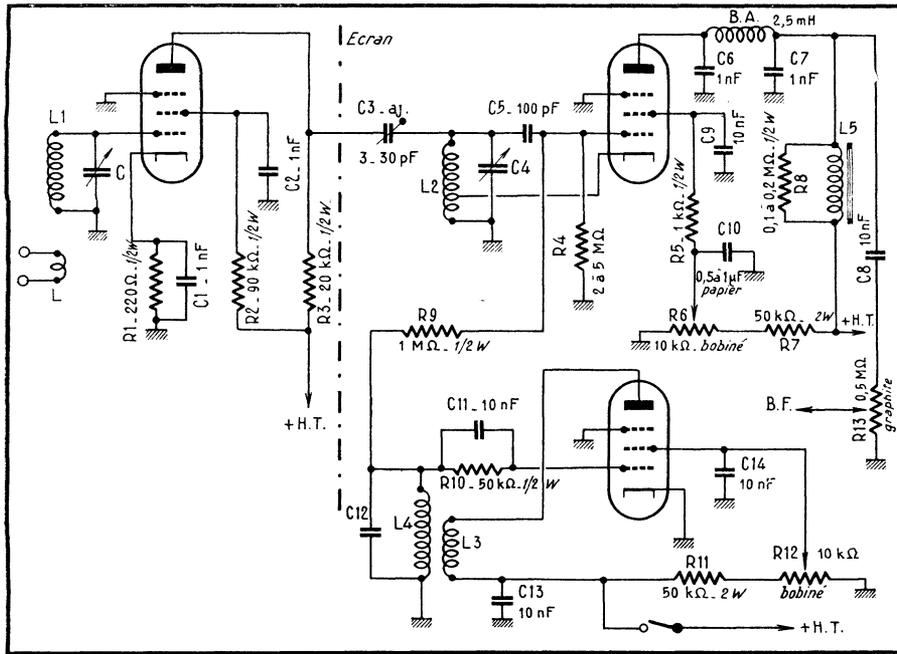


Fig. 2. — Super-réaction à interruption séparée. Montage très souple permettant de nombreuses combinaisons. Rendement bien supérieur à celui donné par le dispositif à auto-interruption.

modèle bobiné sera préférable. La résistance série  $R_8$  est fonction de la haute tension et doit être déterminée de façon à créer une d.d.p. d'une centaine de volts aux bornes extrêmes du potentiomètre  $R_8$ . Le condensateur  $C_6$  supprime les crachements pendant la manœuvre du potentiomètre  $R_8$ .

En ce qui concerne le circuit oscillant V.H.F., il faut, comme nous l'avons vu, prévoir un excellent isolement H.F. Le condensateur variable  $C$  sera d'un modèle double, par exemple deux fois 25 pF. La bobine  $L$  sera montée directement sur les deux stators. Cette bobine peut être soudée à demeure, ou bien être amovible, à l'aide de douilles soudées sur les stators. Bobines constituées par du fil émaillé ou argenté 16 à 20/10 mm. Par exemple, pour 144 MHz, prendre 2 à 3 spires, diamètre 12 à 15 mm, longueur 10 à 15 mm. En écartant ou écrasant les spires, on règle facilement la valeur de  $L$ . Si on ajoute un condensateur ajustable en parallèle sur  $C$ , on le réglera aux environs de 10 pF. Il est inutile de prévoir un multiplicateur sur le condensateur d'accord; un simple bouton suffit.

### Super-réaction à interruption séparée

Ce montage donne des résultats très nettement supérieurs au précédent (dont nous venons de voir les nombreuses difficultés de mise au point).

Nous entrons dans un domaine où des recherches sont possibles, ce qui ne peut déplaire à l'amateur passionné de radio. Nous décrirons d'abord un montage classique, ayant fait ses preuves, et nous indiquerons les perfectionnements que l'on peut y apporter et les essais intéressants auxquels on peut se livrer pour l'amélioration du système.

De multiples combinaisons sont possibles, et en particulier la réception avec ou sans super-réaction. On utilise deux tubes indépendants, ayant des fonctions bien définies: l'un pour la détection à réaction, l'autre pour la production de la fréquence d'interruption. Bien entendu, ces deux tubes seront précédés d'un troisième, étage H.F., pour les raisons indiquées plus haut.

On a intérêt à avoir au détecteur un passage très rapide de l'état oscillant à l'état stable et inversement, ce qui est fonction de la forme de la tension délivrée par l'oscillateur d'interruption. Avec la super-réaction à auto-interruption, on n'est pas maître de cette forme des oscillations, tandis qu'avec l'interruption séparée, toutes les formes d'oscillation d'injection sont possibles. C'est là une source d'essais et de recherches fort intéressantes.

Avec un oscillateur classique produisant une onde ultra-sonore sinusoïdale, le passage de l'état oscillant à l'état stable (et inversement) n'est pas brutal. Le souffle du récepteur est très violent et plus important qu'avec une super-réaction à auto-interruption bien réglée. Rappelons

capacités internes du tube et des capacités parasites (connexions, etc.). Si on veut étaler la bande de fréquences reçue, monter en parallèle sur  $C$  un condensateur ajustable à air 3-30 pF, ce qui facilite grandement le réglage sur une bande de fréquences déterminée. La bobine  $L$  étant sans support, on fait varier sa self-induction dans le sens désiré par écrasement ou extension des spires.

L'ensemble  $C_1$ - $R_2$  (condensateur shunté de grille) règle la fréquence d'interruption. Adopter un condensateur ajustable que l'on règle suivant la gamme de fréquences à recevoir; toutefois, sa valeur n'est pas critique du point de vue sensibilité. Il n'en est pas de même pour la résistance  $R_2$ , la sensibilité augmentant avec la valeur de cette résistance; l'expérience montre qu'une bonne valeur est comprise entre 10 et 15 M $\Omega$ . Cela impose pour le condensateur  $C_1$  (en parallèle sur  $C_1$ ) un isolement parfait, et par conséquent un isolement identique pour le support du tube détecteur.

Le fonctionnement est le suivant: la grille se charge par l'intermédiaire de la résistance  $R_2$  reliée au +H.T. et se décharge dans le condensateur  $C_1$ . Il s'ensuit la coupure de l'effet détecteur, à une fréquence fonction de la constante de temps de  $C_1$ - $R_2$ . Les oscillations basse fréquence sont recueillies sur le côté grille du circuit d'accord L-C afin de ne pas influencer la connexion plaque (qui doit comporter le minimum de capacités parasites).

Une première bobine d'arrêt  $A_1$  bloque la H.F. Etant montée à un point chaud du circuit oscillant L-C, elle a une valeur critique et, naturellement, fonction de

la fréquence du circuit. Pour 100 à 150 MHz, prendre 15 à 20 spires en fil émaillé 5/10, diamètre 5 à 6 mm, simplement tenues en l'air. C'est un ordre de grandeur et seul l'essai donnera la valeur convenable. Egalement critique est la valeur du condensateur de découplage  $C_5$  (venant après la bobine d'arrêt  $A_1$ ), qui a une grande influence sur la sensibilité. Comme la capacité de  $C_5$  dépend de l'ensemble qui suit, on ne peut donner *a priori* de valeur précise (ordre de grandeur: 2000 à 5000 pF).

La bobine d'arrêt suivante ( $A_2$ ) bloque la fréquence d'interruption, afin d'éviter qu'elle n'atteigne l'amplificateur B.F. Valeur non critique, de l'ordre de 80 mH.

Pour la liaison avec l'amplificateur B.F., on a le choix entre un transformateur et un couplage par bobine B.F. et condensateur. Il est préférable d'adopter la seconde solution; la self-induction de la bobine sera de 10 à 20 H. Une résistance  $R_4$ , en parallèle sur la bobine, supprime les accrochages.

De la valeur correcte des éléments  $A_1$ ,  $C_5$ ,  $A_2$ ,  $R_4$  et  $S$  dépend en grande partie la stabilité du montage, ainsi que l'atténuation du souffle.

Une variante consiste à utiliser un transformateur B.F. On branche le primaire comme la bobine  $S$ , et la résistance  $R_4$  est reportée sur le secondaire. Si on utilise pour  $R_4$  une résistance variable (potentiomètre carbone), on aura la facilité de rechercher la valeur donnant la meilleure atténuation du souffle.

Le potentiomètre  $R_5$  permet la commande de la super-réaction. L'intensité plaque étant réduite, on peut utiliser un potentiomètre carbone. Néanmoins, un

que pour cette dernière, le réglage est délicat et instable, c'est-à-dire difficile à obtenir. Un moyen de réduire le souffle est de placer à la sortie du détecteur un filtre absorbant la fréquence d'interruption.

Les meilleurs résultats sont obtenus avec une onde d'interruption de forme carrée. Pour cela, la technique actuelle met plusieurs montages à notre disposition. Par exemple, on peut faire suivre l'oscillateur classique à onde sinusoïdale par un écréteur à diode retardée, ou encore utiliser un multivibrateur produisant des signaux rectangulaires. Une solution simple et acceptable est offerte par un tube à néon monté en oscillateur à relaxation (voir plus loin). D'autres oscillateurs donnant de très brèves impulsions peuvent être expérimentés avec succès. Nous en donnerons des exemples plus loin.

Afin de pouvoir injecter facilement la fréquence d'interruption et de mieux séparer les phénomènes, il est préférable de prendre un tube penthode comme détecteur. Son rendement est, de plus, meilleur que celui d'un tube triode.

Comment injecter la fréquence d'interruption dans le tube détecteur ? Nous nous trouvons devant un problème analogue à celui du changement de fréquence par deux tubes séparés. Un grand nombre de montages sont possibles pour obtenir un couplage approprié entre le détecteur et l'oscillateur d'interruption. Plusieurs facteurs sont à considérer : tension écran et tension plaque du tube détecteur, amplitude de la tension d'interruption, forme de l'onde d'interruption, fréquence de l'oscillation d'interruption. Le montage super-réaction à interruption permet de faire varier facilement ces différents facteurs, dont certains sont plus importants que les autres.

Le moins critique est la fréquence d'interruption, quoiqu'il existe une valeur optimum suivant la fréquence du signal à recevoir. Mais l'effet est peu sensible, et au-dessous de 100 MHz, une fréquence d'interruption de l'ordre de 100 à 150 kHz convient parfaitement. Pour les fréquences de réception supérieures à 100 MHz, l'expérience montre qu'il est préférable d'augmenter sensiblement cette fréquence d'interruption, jusqu'à 500 kHz. Signalons qu'on obtient des résultats convenables pour des fréquences du signal de 50 à 100 MHz en utilisant comme oscillateur d'interruption un transformateur M.F. classique de 450 à 500 kHz.

Nous allons décrire plusieurs montages, avec diverses variantes : amplificateurs H.F., détecteur, oscillateur de découpage. L'expérimentateur pourra transposer d'un schéma à l'autre les différentes parties constituantes et procéder à des essais comparatifs. De plus, il établira son montage suivant les éléments dont il dispose.

### Montages à tubes penthodes

La figure 2 est le schéma d'un récepteur super-réaction à interruption sépa-

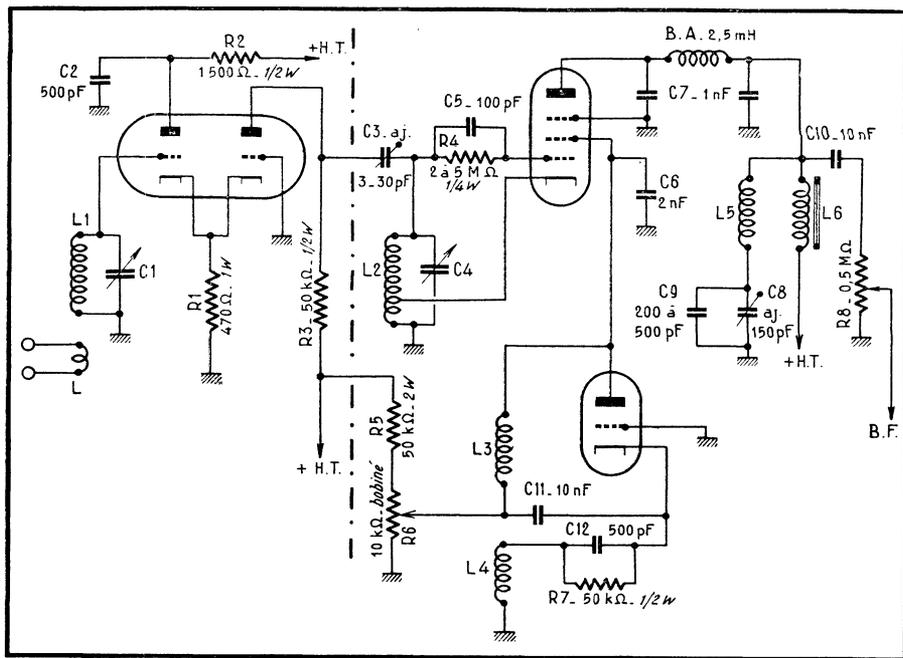


Fig. 3. — Variante du schéma précédent, mais avec injection de la fréquence d'interruption dans l'écran du tube détecteur. L'étage H.F. comporte un tube double-triode à couplage cathodique, qui peut être remplacé par le tube penthode de la figure 2.

rée, comportant trois tubes penthodes. Nous n'avons pas fait figurer l'amplificateur basse fréquence, qui peut être quelconque ; nous donnons plus loin un schéma d'amplificateur B.F. avec quelques astuces.

Ce récepteur comporte obligatoirement un étage H.F. dont le but, rappelons-le, est de supprimer, ou tout au moins réduire dans de grandes proportions, le rayonnement de l'antenne, et d'éviter les trous d'accord du circuit d'antenne. Il procure aussi une augmentation de sensibilité et de sélectivité non négligeables. Cet étage H.F. est classique. Nous n'insisterons pas sur cette partie. Le tube à utiliser est fonction des fréquences à recevoir. On a le choix entre de nombreux tubes ; citons les types 954, 9001, 9003, 6AK 5, 6AU 6, etc. Pour tous les tubes constituant ce récepteur, prendre de préférence des penthodes à pente fixe.

Un blindage séparera l'étage H.F. du détecteur. Blindage sérieux, pour éviter non seulement tout couplage inductif entre les circuits oscillants H.F., mais également le couplage capacitif du détecteur avec l'antenne.

Le détecteur est monté en ECO classique. La réaction est contrôlée par le potentiomètre  $R_8$ , qui dose la tension écran du tube. Le condensateur  $C_{10}$  de 0,5 à 1  $\mu$ F, supprimera les crachements créés par le potentiomètre. Les condensateurs  $C_6$  et  $C_9$  seront soudés aux broches correspondantes du support du tube (découplage H.F.).

La résistance  $R_3$  (sur l'écran) et la bobine d'arrêt BA (sur la plaque) forment filtre pour la H.F. Sur la self-induction  $L_3$ , la

résistance en dérivation  $R_3$  est destinée à supprimer les sifflements d'accrochage ; sa valeur est à déterminer par essais, d'après les caractéristiques de  $L_3$  (primaire du transformateur B.F.).

L'injection de l'oscillation de découpage se fait sur la grille d'entrée du tube détecteur. La fréquence de découpage est fonction des bobines  $L_3$ - $L_4$  et du condensateur d'accord  $C_{12}$ . Comme nous l'avons vu, cette fréquence n'est pas critique et on peut facilement la modifier en cours d'essais. Le potentiomètre  $R_{12}$ , faisant varier la tension d'écran, commande la valeur de la tension d'injection. Si cela est possible, on peut ménager des prises sur la bobine  $L_4$  et choisir celle qui donne la meilleure injection.

Un interrupteur dans le circuit de plaque du tube oscillateur permet de supprimer son action. Le récepteur fonctionne alors en détectrice à réaction normale.

Dans un autre montage (fig. 3), l'injection de l'oscillation de découpage se fait sur l'écran du tube détecteur. Par le réglage du potentiomètre  $R_6$ , on règle simultanément la tension d'anode de l'oscillateur et la tension d'écran du détecteur. Nous avons figuré un étage d'amplification H.F. avec tube triode à couplage cathodique, mais rien ne s'oppose à adopter l'amplificateur penthode du schéma précédent.

L'oscillateur d'interruption est un simple tube triode. Le détecteur est, lui, un tube penthode. Au lieu de deux tubes séparés, on peut parfaitement utiliser un tube triode-penthode à cathodes séparées, type 6 U 8, 6 AN 8 ou analogue. L'oscillateur a sa grille à la masse. Comme la

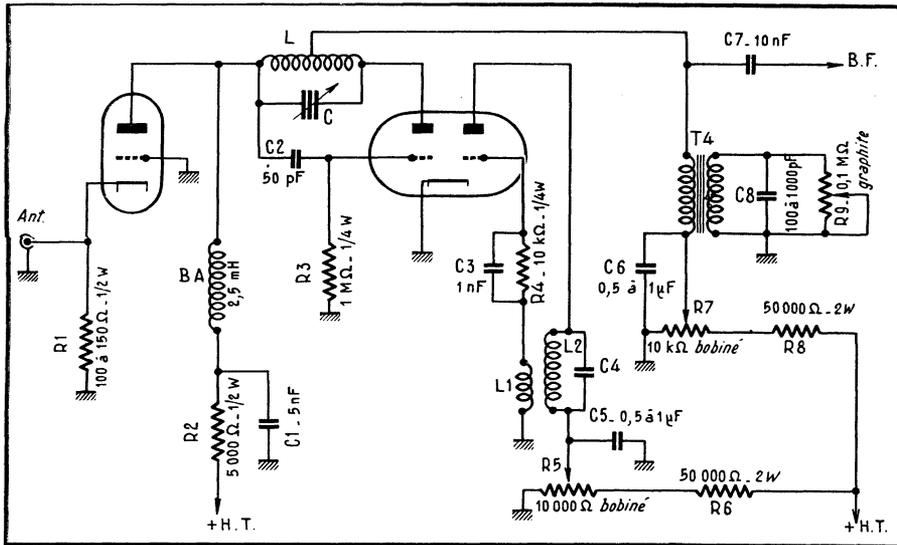


Fig. 4. — Ce montage, toujours à interruption séparée, n'utilise que des tubes triodes. La sensibilité est inférieure à celle obtenue avec détecteur à tube penthode.

plaque est reliée directement à l'écran du tube détecteur, le condensateur  $C_6$  (qui doit être soudé directement sur la broche du support du tube) sert à la fois comme découplage et comme capacité d'accord pour les deux bobines  $L_3$  et  $L_4$  de l'oscillateur. Noter que dans le tube détecteur, la grille-écran fonctionne comme anode pour le circuit H.F.

Un filtre  $L_5-C_5-C_6$  est accordé sur la fréquence de découpage. Son but est de dériver à la masse la tension correspondante et d'éviter ainsi la saturation de l'amplificateur basse fréquence. Ce filtre peut être ajouté à tous les autres récepteurs décrits.

On règle la prise de cathode de la bobine  $L_2$  de la façon suivante : le condensateur ajustable  $C_3$  (liaison avec l'étage H.F.) est déconnecté et on déplace cette prise jusqu'à ce que l'on ait le souffle de super-réaction pour une

tension d'écran relativement élevée. Il faudra rechercher le point de la prise où l'effet de super-réaction se produit de façon douce et au même point du curseur de  $R_6$  pour l'accrochage et le décrochage.

Tubes à utiliser : pour l'étage H.F. le type 12 AT 7 (ECC 81), convient parfaitement pour les V.H.F. En détection, on obtient de bons résultats avec le type 6 AQ 5 (penthode de puissance B.F.) qui permet un réglage souple de la réaction ; il n'en est pas de même avec les penthodes 6 AK 5, 6 BA 6, 6 CB 6, etc. Le tube triode de l'oscillateur de découpage sera d'un type quelconque, ancien modèle 6 C 5, 6 J 5 ou, si l'on ne veut pas « déparer » le montage, une miniature 6 C 4.

### Montages à tubes triodes

Les nouvelles triodes type télévision permettent de monter une super-réaction

équipée avec de tels tubes aussi bien en étage H.F., en étage détecteur et en oscillateur de découpage. La figure 4 représente un montage possible.

L'étage H.F. est équipé avec un tube triode à grille à la masse. Il est surtout destiné à supprimer le rayonnement par l'antenne. Ce montage est simple et facile à mettre au point. On peut avoir avantage à insérer en série avec la résistance de cathode  $R_1$  une bobine d'arrêt de 1 à 2,5 mH, du même type que celle (BA) du circuit de plaque.

Il y a un seul circuit d'accord L-C. Le condensateur variable double est à rotor isolé de la masse. La prise sur la bobine L se trouve au milieu de l'enroulement. La capacité de C est comprise entre  $2 \times 10$  et  $2 \times 25$  pF. Les bobines  $L_1$  et  $L_2$ , ainsi que le condensateur d'accord  $C_4$  sont fonction de la fréquence de découpage choisie.

Deux potentiomètres,  $R_3$  et  $R_7$ , permettent, le premier, de faire varier la puissance de l'injection de la fréquence de coupure, le second, de régler l'accrochage de la détectrice.

Les condensateurs de découplage  $C_5$  et  $C_6$  de 1  $\mu$ F seront avantageusement doublés par de petits condensateurs mica ou « bouton » céramique 1000 à 2000 pF avec connexions très courtes, le premier entre les extrémités inférieures des bobines  $L_1$  et  $L_2$ , le second entre la borne du transformateur T et la masse. Le transformateur basse fréquence T est monté d'une façon un peu particulière. Le primaire est utilisé en enroulement de couplage B.F. entre la détectrice et l'amplificateur B.F. Le secondaire sert de filtre d'absorption du souffle de super-réaction. Les valeurs de  $C_8$  et  $R_9$  sont données à titre approximatif et dépendent du transformateur T adopté. Ce dernier sera d'un modèle courant, au rapport 1/3 ou 1/5.

Tubes à utiliser : 6 J 6 ou ECC 81, par exemple, pour le détecteur-oscillateur. En étage H.F., si on ne possède pas de tube triode spécial pour fonctionnement avec grille à la masse, type 6 AJ 4, EC 80 (6 Q 4), etc., adopter un des tubes double-triodes précités en utilisant, soit un seul élément triode, soit les deux éléments en parallèle. Des essais systématiques peuvent être faits avec d'autres modèles de tubes.

### Montages avec tube pentagride

Avant guerre, les revues anglaises ont diffusé un montage avec tube pentagride type Mullard FC 4. Il serait intéressant de reprendre ce montage avec des tubes récents hexodes, heptodes ou octodes.

La figure 5 montre un schéma avec tube octode. On retrouve, aux valeurs près, le schéma d'un changeur de fréquence classique. Les deux premières grilles sont utilisées pour l'oscillation de découpage. Il a été constaté que le retour du circuit d'accord d'entrée doit être fait directement à la cathode du tube, et celle-

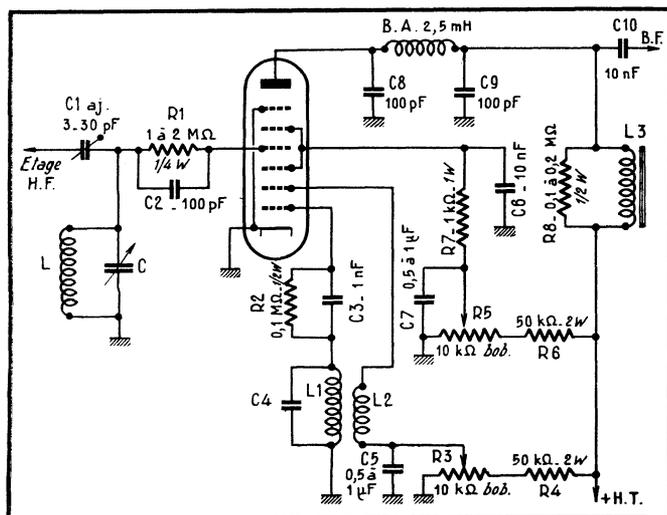


Fig. 5. — Super-réaction par tube pentagride, qui eut une certaine vogue avant-guerre. Montage de base, en vue d'essais avec des tubes modernes. L'étage H.F., quoique non représenté est obligatoire.

c) reliée à la masse par une connexion très courte et de forte section. De ce fait, le rotor du condensateur d'accord C sera isolé de son support, si celui-ci est à la masse.

Les tensions des grilles  $G_2$  et  $G_4$  sont réglées par les potentiomètres  $R_3$  et  $R_5$ . Pour une tension anodique de 150 à 200 V, le potentiel de ces grilles est de l'ordre de 40 à 50 V. Pour simplifier le schéma, l'étage H.F. n'a pas été représenté. On se reportera à l'un des schémas précédents pour son choix.

### Oscillateur de découpe à relaxation

Comme nous l'avons dit plus haut, l'utilisation d'un oscillateur classique à ondes sinusoïdales produit un souffle important dans l'écouteur.

Cet oscillateur doit produire des signaux sous forme de très brèves impulsions. Une solution simple est donnée par un tube à néon monté en oscillateur à relaxation, suivant la figure 6.

Se reporter au schéma de la figure 3 et remplacer l'oscillateur de découpage par l'oscillateur à tube néon. Ce tube néon doit être du modèle sans résistance dans le culot. Il est alimenté en courant continu par la tension anodique. La résistance réglable R permet d'ajuster la tension à la valeur voulue, de l'ordre de 75 à 80 V. La résistance de 75 à 80 V. La résistance de R est fonction de la tension anodique ; prendre un potentiomètre bobiné de 10 kΩ et ajouter en série une résistance fixe (10 W) de valeur convenable.

Le processus du fonctionnement est le suivant : le condensateur C (en parallèle sur le tube au néon) se charge jusqu'à une tension légèrement supérieure à la tension d'ionisation du tube néon. L'illumination du tube provoque la décharge brusque du condensateur C qui se recharge à nouveau ; le tube s'illumine et ainsi de suite. La fréquence des oscillations est fonction de la capacité du condensateur C. Elle sera d'autant plus éle-

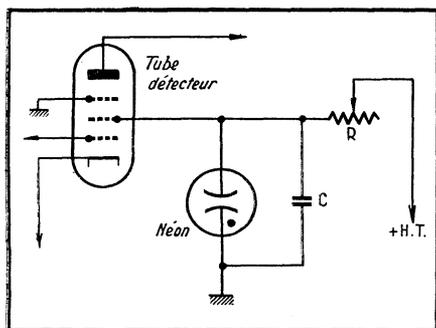


Fig. 6. — L'inconvénient des oscillateurs classiques décrits plus haut, est de produire des oscillations sinusoïdales, qui provoquent un souffle très important. Un tube néon nous donne un moyen simple de production d'ondes non sinusoïdales.

vée que la capacité sera faible. Les essais se feront avec des capacités de l'ordre de 100 à 1000 pF.

### Autres oscillateurs de découpe

La meilleure solution paraît être un multivibrateur produisant des signaux carrés. Le montage classique, suivant la figure 7, est simple, et un tube double triode quelconque convient très bien : 6 N 7, 6 SN 7, 12 AU 7, 6 J 6, etc.

La fréquence du multivibrateur est

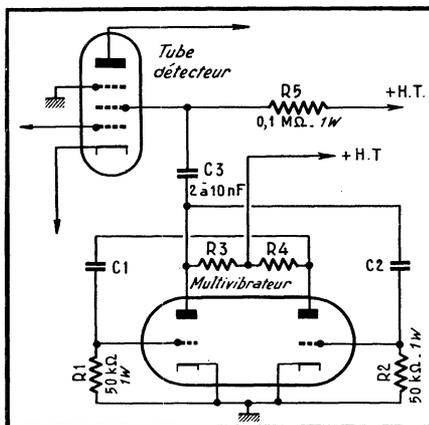


Fig. 7. — Un oscillateur de découpage produisant des signaux carrés paraît être la meilleure solution. Le multivibrateur classique répond à ce besoin.

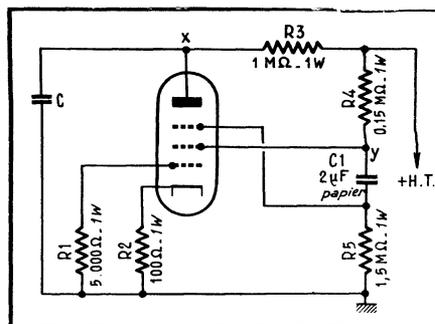


Fig. 8. — Ce montage donne en X des oscillations en dents de scie, et en Y des oscillations de forme carrée. Ce qui permet de procéder facilement à des essais comparatifs.

Le dosage de l'oscillation de découpage sur la grille écran du détecteur peut être fait de différentes façons. On peut simplement utiliser en  $R_5$  un potentiomètre de débit convenable, le condensateur de liaison  $C_3$  étant relié au curseur de ce potentiomètre. D'autres multivibrateurs peuvent être expérimentés : type à couplage électronique (avec tube ECL 80), type à couplage cathodique (avec tube double triode), etc.

Un montage dérivé du multivibrateur classique (fig. 8) serait intéressant à essayer, car il donne sur l'anode (au point X) des oscillations en dents de scie, et sur la grille écran (au point Y) des oscillations de forme carrée. La fréquence de l'oscillation varie sensiblement comme l'inverse de la capacité C : pour 0,1 μF,

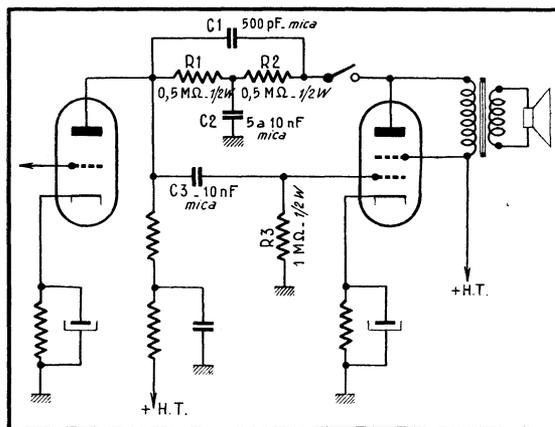


Fig. 9. — Le bruit de chute d'eau sera atténué par le filtre B.F. ci-contre. D'autres filtres, coupant les graves et les aigus, pourront être expérimentés.

fonction de la valeur des condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  (égaux entre eux) et de celle des résistances de grilles  $R_1$  et  $R_2$  (égales entre elles). Il est intéressant de faire des essais pour différentes fréquences. La capacité des condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  sera choisie par essais, à partir de 500 pF. Pour les résistances  $R_1$  et  $R_2$ , prendre des valeurs supérieures à 100 kΩ.

Les connexions doivent être très courtes, car elles sont parcourues par des oscillations à variation brusque de grande amplitude.

fréquence 50 Hz ; pour 900 pF, environ 12 kHz. Avec en C un condensateur variable de 1000 pF, on peut faire varier facilement la fréquence aux valeurs utiles. Le tube penthode doit être du type à troisième grille accessible, tel que EF 6, 6 BA 6, 6 AU 6, etc.

Un autre procédé pour obtenir des signaux carrés est d'écrêter l'oscillation sinusoïdale d'un oscillateur classique (comme celui de la figure 2). L'écrêtage peut se faire de différentes façons : par tube double diode, par tube double triode, par

tube penthode saturé ; tous ces montages sont classiques. Enfin, citons également le thyatron.

Pour ces variantes nous renvoyons l'expérimentateur aux différentes études parues sur ces montages. Leur application ne présente pas de difficultés.

## Réalisation

Comme la super-réaction n'a d'intérêt que pour la réception des ondes très courtes (V.H.F.), le matériel doit être de tout premier choix et adapté à ces très hautes fréquences.

Nous nous trouvons devant le même problème que celui de la télévision. Nous

conseillons d'adopter un montage par éléments individuels, par petites plaques élémentaires (une pour chaque étage) que l'on fixe par vis ou boulons sur des montants verticaux. On peut ainsi facilement remplacer une partie du montage, en particulier l'oscillateur de découpage (ou d'interruption).

## Amplificateur basse fréquence

Tout amplificateur B.F. convient. Toutefois, le filtre de la figure 9 est pratique, car il atténue le souffle de super-réaction. Ce filtre coupe à la fois les graves et les aigus, et ainsi diminue le bruit de fond, sans altérer sensiblement la fidélité.

Les valeurs seront modifiées suivant les caractéristiques de la bande passante désirée. Un interrupteur permet de supprimer à volonté son action. On le monte entre l'étage amplificateur de tension et celui de puissance.

## Conclusion

Nous pensons avoir donné l'essentiel des bases des essais que l'on peut effectuer sur la super-réaction en sortant un peu des sentiers battus. Mais ne pas oublier que la super-réaction est un procédé délicat à mettre au point, si on veut en tirer réellement de bons résultats.

J. BASTIDE  
F 8 J D

## NOS LECTEURS RÉALISENT...

# UN RÉCEPTEUR PORTATIF

# A LAMPES SUBMINIATURES

Nous avons décrit, dans notre dernier numéro, un récepteur extra-plat, équipé de trois lampes subminiatures et nous sommes heureux de présenter aujourd'hui une autre version d'un récepteur de ce type, due à un de nos lecteurs espagnols, M. Francisco de A. Nadal.

Nous voyons qu'il s'agit d'une détectrice à réaction (première DF 67) suivie de deux étages d'amplification B.F. à couplage par résistances-capacités. Le dosage de la réaction s'effectue par variation de la tension d'écran, à l'aide d'un potentiomètre de 3 M $\Omega$ . L'auteur signale qu'il avait effectué des essais avec un seul étage d'amplification B.F., mais que les résultats ont été assez décevants.

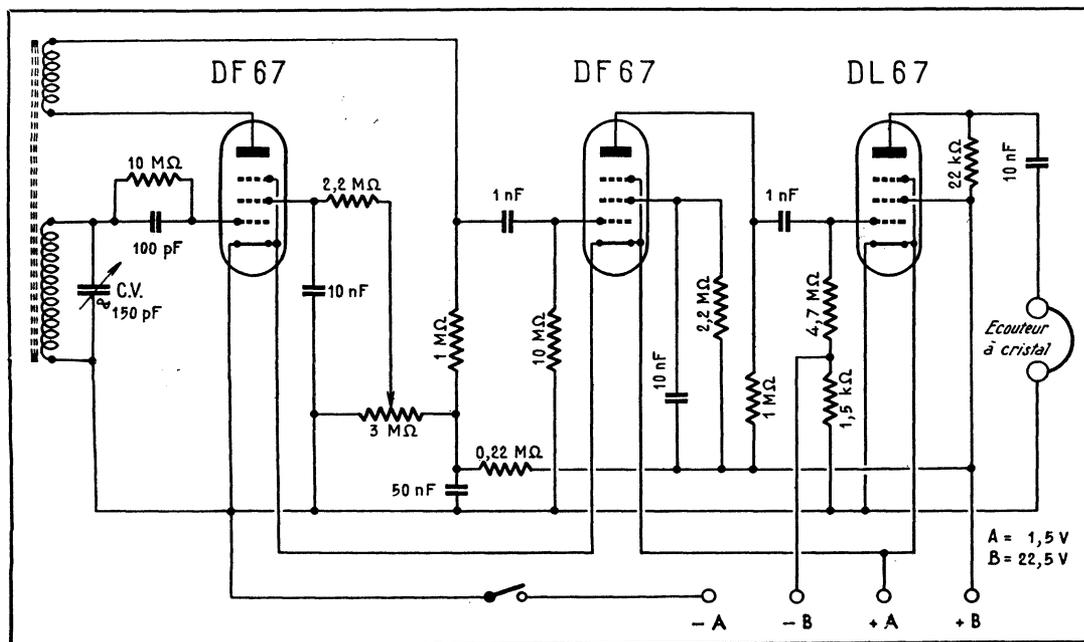
La charge de la lampe finale est constituée par une résistance de 22 k $\Omega$ , la liaison vers le casque ou vers l'écouteur à cristal se faisant par une capacité de 10 nF.

La réalisation de cet appareil, expliquée en détail par les différents croquis ci-contre, ne demande qu'un peu d'habileté manuelle et un peu de patience. Le bâti principal est en aluminium, et il supporte les trois flasques en plexiglas.

Le bâtonnet en ferrite, sur lequel sont disposés les enroulements de grille et de réaction, est tenu par les trois flasques en plexiglas ci-dessus. Pour sa réalisation on pourrait s'inspirer des indications données dans notre dernier numéro.

Le condensateur variable, de capacité maximum voisine de 150 pF, a été construit à partir d'un ajustable d'antenne provenant d'un vieux récepteur américain. Il est évident que la gamme couverte ainsi obtenue est insuffisante pour « balayer » entièrement toute la gamme P.O., par exemple. Bien entendu, on peut utiliser tout autre condensateur variable, de même qu'il n'est pas interdit de modifier les dimensions du châssis en aluminium et de la platine de câblage.

D'après l'auteur de ce montage, les résultats peuvent paraître à peine croyables, et cela sans aucune antenne extérieure et sans prise de terre. De nombreuses émissions françaises et italiennes ont pu être captées en Espagne.

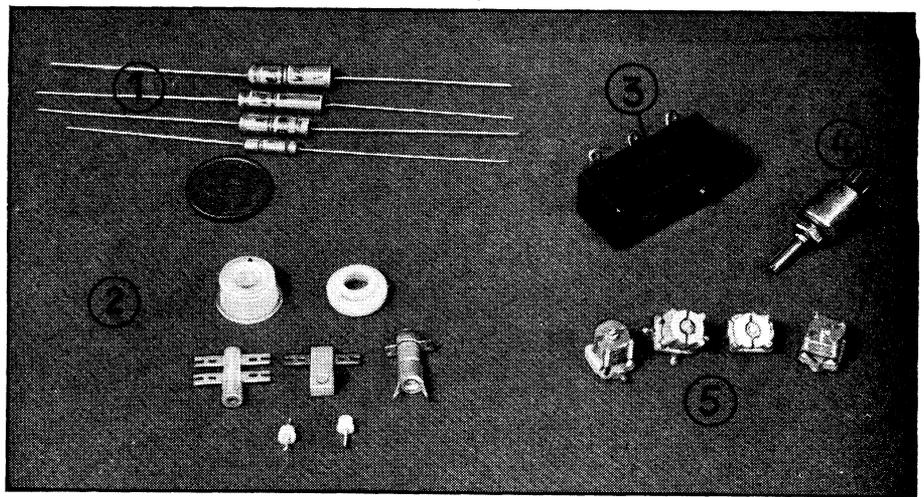


★  
Comme on le voit, le schéma général du récepteur réalisé par notre lecteur est très simple. Sa réalisation l'est également, si on en juge d'après les croquis ci-contre.  
★

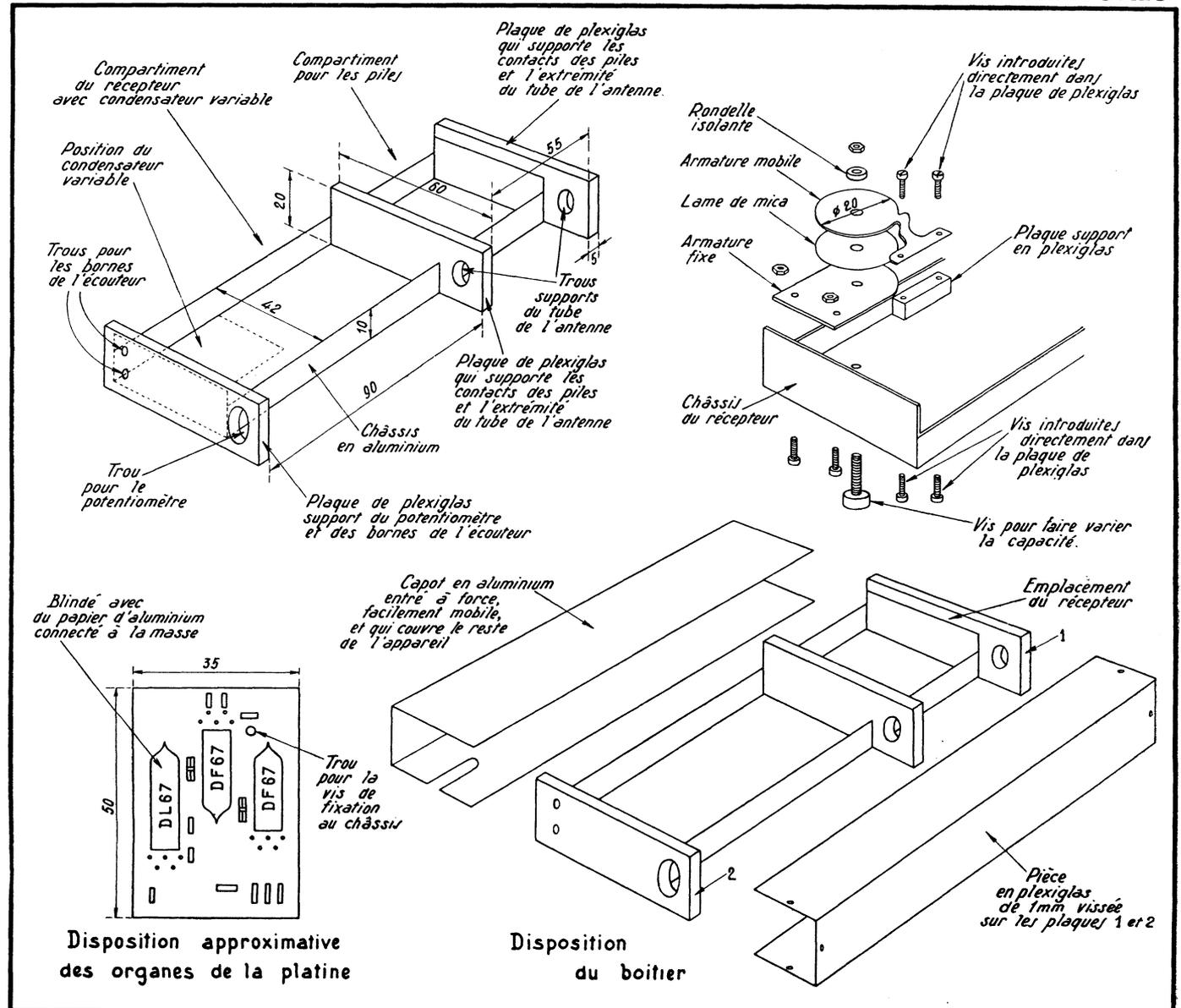
# DERNIERS ÉCHOS DU SALON

Voici encore quelques pièces que nous avons pu photographier au dernier Salon de la Pièce Détachée :

1. - Condensateurs électrochimiques subminiatures de Seco-Novéa ;
2. - Pied-de-chat et passe-fil en alkatène, relais sur support en rilsan et petits relais en alkatène ;
3. - Micro-contacteur (110 V - 10 A) de Crouzet ;
4. - Micro-potentiomètre bobiné de M.C.B. ;
5. - Condensateurs ajustables miniatures professionnels de National.



## DÉTAILS DE CONSTRUCTION DU RÉCEPTEUR A LAMPES SUBMINIATURES



# MÉTHODE GÉNÉRALE DE DÉ

Nous avons trouvé, dans une notice relative aux téléviseurs Radiola, un tableau de dépannage très intelligemment conçu, que nous adoptons ci-dessous pour nos lecteurs, car les indications qu'il contient peuvent s'appliquer souvent à des téléviseurs de marques différentes.

## AUCUNE LUMIÈRE SUR L'ÉCRAN

Les conclusions à en tirer peuvent être très différentes suivant la présence ou l'absence du son. Par conséquent :

### A. — Si pas de son

a. — Voir le fusible, coupé accidentellement ou fondu par suite d'un court-circuit interne. Si ce fusible est coupé, s'assurer, après l'avoir réparé, que l'intensité primaire du téléviseur est normale. Ordre de grandeur : 160 à 180 watts, ce qui correspond à quelque 1,4 à 1,7 ampère sous 110 V ;

b. — Cordon secteur coupé ;

c. — Interrupteur général défectueux. C'est une panne relativement fréquente que l'on localise immédiatement en court-circuitant les deux cosses de l'interrupteur du potentiomètre ;

d. — Filament coupé dans un tube. Panne à n'envisager que dans certains montages où pratiquement tous les filaments sont chauffés en série. Il est difficile de donner ici des indications générales, car tout dépend de la façon dont est conçu le chauffage des filaments ;

e. — Élément redresseur défectueux. Nous disons élément dans le sens le plus général, car cela peut être une seule valve (genre GZ 32), deux valves monoplaques (PY 82 ou EY 82) ou des redresseurs « secs » ;

f. — Résistances de protection des valves (R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>, fig. 1) coupées. Ces résistances sont traversées par un courant relativement intense (250 à 350 mA, suivant le type d'appareil) de sorte que si elles sont mal

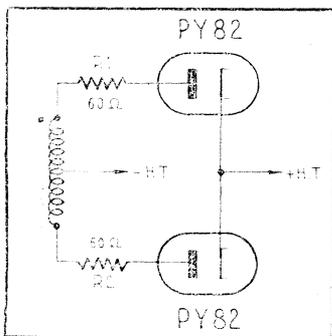


Fig. 1. — Presque toujours les plaques des valves de redressement sont protégées par des résistances telles que R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>.

calculées, il existe un risque sérieux de coupure ou de variation importante par suite d'un échauffement excessif.

### B. — Si son normal

Dans ce cas, la première chose à vérifier est la haute tension récupérée, c'est-à-dire celle qui existe entre le « haut » du condensateur C<sub>2</sub> et la masse (fig. 2). La valeur indiquée sur le schéma de la figure 2 (630 V) se rapporte aux téléviseurs Radiola ou Philips d'une certaine série, et il est évident qu'elle peut varier assez sensiblement suivant la conception du téléviseur et le diamètre du tube cathodique. On peut dire, en gros, que la valeur normale de cette tension est approximativement de :

450-500 V pour un tube de 36 cm ;

500-600 V pour un tube de 43 cm ;

600-700 V pour un tube de 53 cm.

Trois cas peuvent donc se présenter :

#### 1) — Tension récupérée normale

Vérifier alors la T.H.T., à l'aide d'un voltmètre à sonde T.H.T. spéciale.

Si la T.H.T. est normale, c'est-à-dire de 13 000 à 17 000 V suivant le tube utilisé :

a. — Voir si l'aimant du piège à ions ne s'est pas déplacé. Le retoucher avec précaution en le tournant légèrement et en le faisant glisser le long du col du tube ;

b. — Vérifier le débit de la lampe finale vidéo PL 83 (ou EL 83) (fig. 3). En effet, si cette lampe est défectueuse ou si, en général, pour une raison ou une autre, son débit devient trop faible, la chute de tension dans la résistance R<sub>1</sub> (fig. 3) diminue, et la tension à l'anode de la lampe augmente et la cathode du tube-images devient fortement positive, ce qui « bloque » le tube et supprime, par conséquent, toute lumière sur l'écran ;

c. — Vérifier la tension de l'anode A<sub>1</sub> du tube-images. Cette tension est toujours obtenue à partir de la tension récupérée, après filtrage par une cellule R-C. Généralement, elle est inférieure d'une centaine de volts à la tension récupérée ;

d. — Voir si le tube cathodique lui-même n'est pas défectueux.

Si l'n'y a pas de T.H.T.

La panne est alors, à coup sûr, localisée dans le transformateur de sortie lignes et la



Cette image noire symbolise l'absence de toute lumière sur l'écran. Il est évident qu'en réalité un écran sombre, est loin d'être aussi noir.

diode T.H.T. Essayer de remplacer cette diode, ce qui est très facile lorsqu'il s'agit de diodes modernes telles que EY 86, sur culot noval. Voir également si le transformateur présente des traces de brûlure par étincelle électrique.

#### 2) — Tension récupérée très faible

Par exemple, elle n'est que de 200 à 300 V. Il faut alors vérifier le fonctionnement de l'étage final lignes en général, et le régime de la PL 81 (ou EL 81, ou toute autre lampe finale) :

a. — Vérifier la tension écran de la PL 81. Si cette tension est trop faible (inférieure à 100 V, par exemple), changer la résistance R<sub>1</sub> dont la valeur a probablement varié ;

b. — S'assurer que le contact anode de la PL 81 est bon et que le « chapeau » correspondant n'est pas dessoudé ;

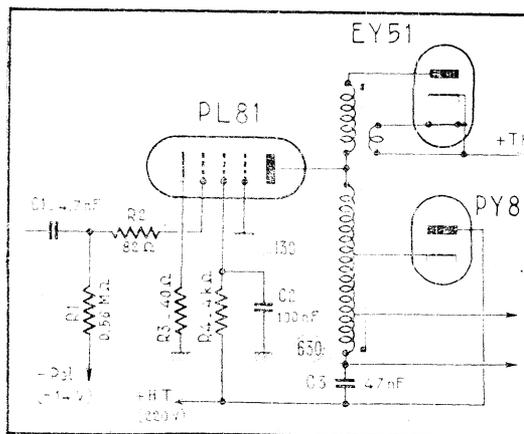


Fig. 2. — Ce schéma représente, en simplifié, l'étage lignes de certains téléviseurs Radiola, mais peut s'appliquer à la plupart des téléviseurs modernes.

# ANNAGE D'UN TÉLÉVISEUR

c. — S'assurer que le relaxateur lignes, c'est-à-dire la lampe qui précède la PL 81, fonctionne normalement. Un relaxateur lignes est en général constitué soit par une triode-penthode telle que ECL 80, soit par une double triode (ECC 82 ou autre). Si ce relaxateur ne fonctionne pas ou fonctionne mal, cela se répercute sur le régime de la lampe finale, donc sur la haute tension récupérée ;

d. — Voir également s'il n'y a pas un enroulement en court-circuit dans le transformateur de sortie lignes ;

e. — Vérifier que la liaison entre le relaxateur et la PL 81 n'est pas coupée (C<sub>1</sub> ou R<sub>2</sub> fig. 2).

## 3) — Tension récupérée nulle

Presque toujours il s'agit de la PY 81 (ou EY 81) défectueuse (filament coupé).

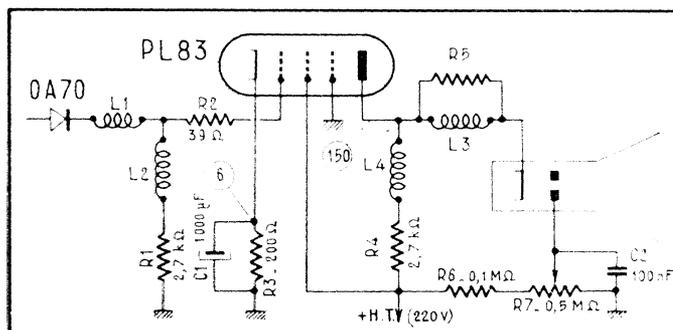
## AUCUNE IMAGE OU IMAGE TRÈS PALE

En d'autres termes, la trame de balayage apparaît normalement sur l'écran et le bouton de lumière agit, cependant que l'image est soit totalement absente, soit à peine visible. Deux possibilités se présentent alors :

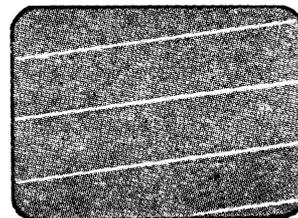
### A. — Pas de son

a. — Vérifier le câble d'antenne et, en particulier, la fiche coaxiale. Des coupures ou des courts-circuits y sont relativement fréquents ;

Fig. 3. — Nous voyons ici la détection et l'amplification vidéo d'un téléviseur classique.



Une image pâle est souvent accompagnée de ces lignes claires obliques glissant plus ou moins vite sur l'écran.



b. — Vérifier les deux lampes de la partie H.F., c'est-à-dire l'amplificatrice H.F. (presque toujours une double triode en montage cascade) et la changeuse de fréquence (souvent une double triode, mais actuellement, de plus en plus souvent, une triode-penthode ECF 80, PCF 80, ECF 82, etc.). Lorsque les deux lampes sont des doubles triodes, il faut faire attention pour ne pas les intervertir ;

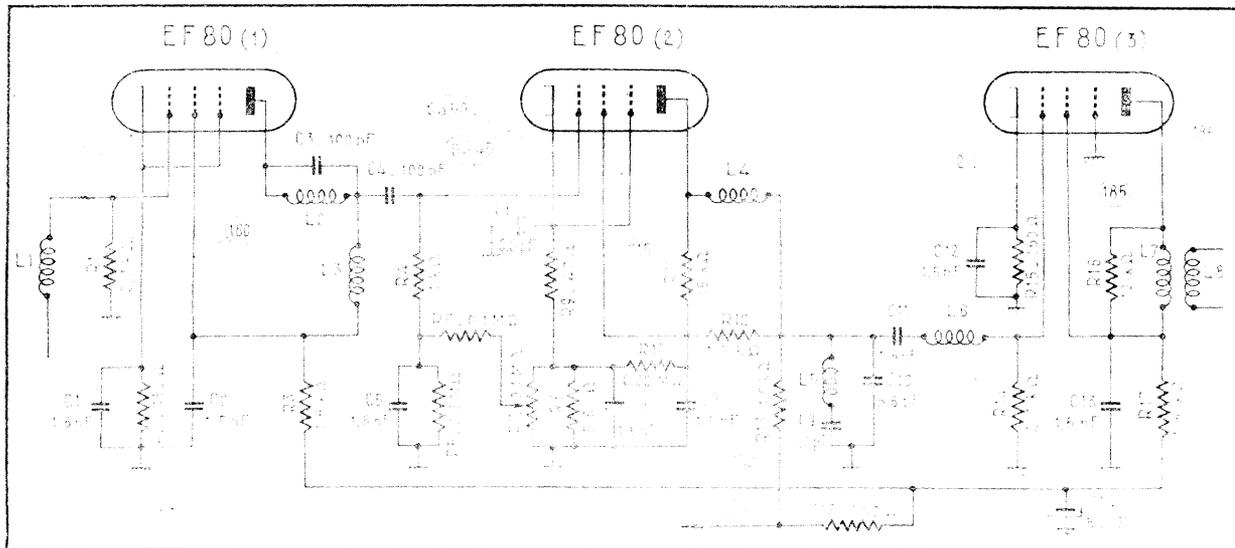
c. — Vérifier également le premier étage amplificateur M.F. (lampe et circuits). En effet, assez souvent la première amplificatrice M.F. est commune aux voies vision et son, la séparation ne se faisant qu'après

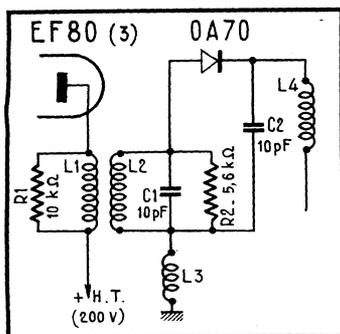
comme c'est d'ailleurs le cas de la figure 4, où le prélèvement du son s'effectue à l'aide d'un enroulement couplé à la bobine L<sub>2</sub>.

### B. — Son normal

a. — Vérifier la détection vidéo, qui se fait soit à l'aide d'un tube (la moitié d'une 6AL5, le plus souvent), soit à l'aide d'une diode au germanium, comme c'est le cas de la figure 5. Voir alors si la résistance de cette diode est d'au moins 100 kΩ dans le sens non conducteur ;

Fig. 4. — Voici un amplificateur M.F. à trois étages, qui est celui d'un téléviseur Radiola.





b. — Vérifier que l'amplificateur vidéo (fig. 3) fonctionne normalement et qu'en particulier les éléments de correction vidéo (bobines telles que  $L_1$  et  $L_2$ ), ainsi que les résistances  $R_2$  et  $R_1$  ne sont pas coupés ;

c. — Vérifier tout l'amplificateur M.F. vision, c'est-à-dire les trois étages de la

Fig. 5. — Dans beaucoup de téléviseurs modernes la détection vidéo s'effectue à l'aide d'une diode cristal.

figure 4, par exemple. S'assurer que toutes les tensions sont normales et qu'en particulier celles de polarisation de cathode ne sont pas trop élevées. Faire très attention à ce dernier point, car il s'agit de lampes à pente élevée telles que EF 80 dont le recul de grille est très faible. Il en résulte que si 2 volts, par exemple, représentent une polarisation normale, 3 ou 4 volts constituent une polarisation beaucoup trop élevée, qui diminue la sensibilité du téléviseur dans une proportion considérable ;

d. — Voir également s'il n'existe par un court-circuit cathode-wehneit dans le tube-images.

## IMAGE NORMALE - SON DÉFECTUEUX

### A. — Son pratiquement nul, très faible ou déformé

a. — Vérifier le réglage de l'oscillateur. Ce réglage s'effectue soit à l'aide d'un condensateur ajustable, soit à l'aide d'un noyau. Dans les téléviseurs équipés d'un rotacteur, il existe presque toujours un « vernier » pour l'oscillateur, commandé par l'un des boutons du rotacteur ;

b. — Si le son s'affaiblit au fur et à mesure que le téléviseur s'échauffe, essayer de remplacer la lampe changeuse de fréquence, après quoi il est nécessaire de retoucher le réglage de l'oscillateur ;

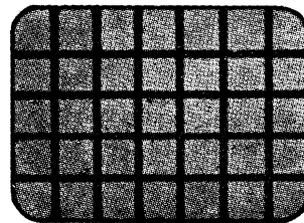
c. — Vérifier toute la partie son du téléviseur, aussi bien les étages M.F. que la

détection et les étages B.F. Nous ne donnons aucun schéma de cette partie, car elle ne présente rigoureusement aucune différence par rapport à ce que nous avons l'habitude de voir dans un récepteur normal de radio. Par conséquent, nous pouvons nous attendre à avoir affaire à des pannes analogues ;

d. — Vérifier le haut-parleur et son branchement.

### B. — Son ronflé

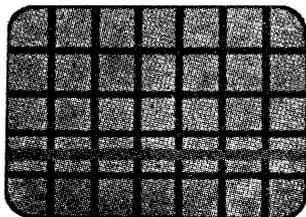
a. — S'assurer du bon état des différents condensateurs électrochimiques faisant partie du circuit H.T. correspondant au récepteur son. Voir, en particulier, si le ser-



Ce quadrillage parfaitement régulier dénote une image normale, du moins en ce qui concerne sa « géométrie ».

rage sur le châssis des boîtiers en aluminium de ces condensateurs est bon ;

b. — Parfois ce défaut peut être éliminé en shuntant par un condensateur de capacité assez élevée (0,25 à 0,5  $\mu\text{F}$ ) le condensateur de découplage normal de la ligne de C.A.V.



## BARRE GRISE OU CLAIRE, HORIZONTALE, COUPANT L'IMAGE

Cette barre parasite peut tout aussi bien apparaître dans le haut de l'écran. Elle est généralement assez étroite.

Ce défaut vient, presque toujours, de l'amplificatrice finale « images » PL 82 (fig. 6). Il peut même arriver qu'il y ait deux ou trois barres, plus ou moins claires et plus ou moins larges.

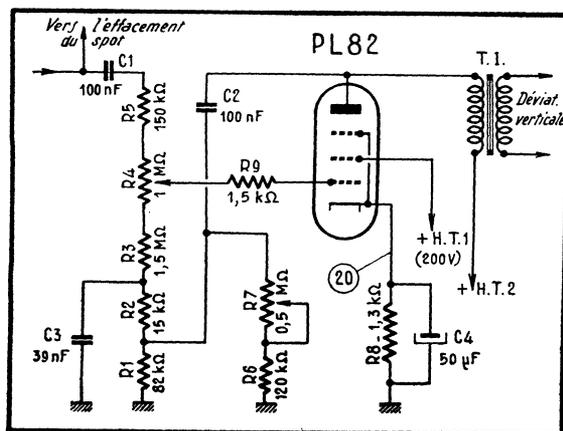
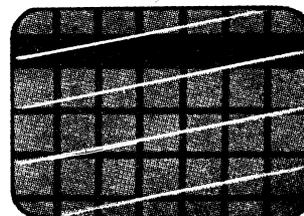


Fig. 6. — L'étage final images (balayage vertical) est très souvent équipé d'une PL82 (ou EL82) et comporte un réglage de linéarité verticale.

## IMAGE DÉFILE DANS LE SENS VERTICAL



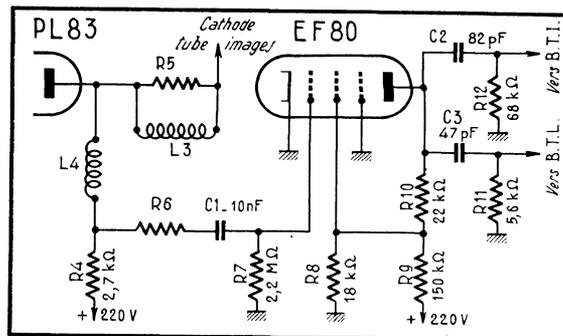
Cette barre horizontale noire est le « blanking » images.

a. — Voir si le régime de la séparatrice est correct, ou si la lampe elle-même n'est

pas défectueuse. La séparatrice représentée sur le schéma de la figure 7 est une penthode EF 80, mais actuellement on voit souvent, à cette place, l'élément penthode d'une ECF 80 (ou ECF 82). En ce qui concerne le régime de la séparatrice, il faut se rappeler que ces lampes fonctionnent toujours avec une tension d'écran réduite (de l'ordre de 20 V) et, très souvent, une tension anodique également faible. Pour le schéma de la figure 7 la tension anodique est de 20 volts environ, mesurable uniquement à l'aide d'un voltmètre électronique. De plus, étant donné qu'une telle séparatrice fonctionne en régime de « détection grille », la tension sur sa grille varie suivant l'amplitude du signal appliqué. Au repos, sans signal, cette tension est de l'ordre de  $-0,5$  à  $-1$  V, tandis qu'en fonctionnement normal elle atteint  $-10$  à  $-15$  V ;

b. — Voir, en particulier, si la résistance de charge de l'anode séparatrice ( $R_{10}$ , fig. 7) est correcte ;

Fig. 7. — La séparatrice est presque toujours constituée par une penthode EF80 ou l'élément penthode d'une lampe double.



c. — Essayer de changer la lampe qui travaille en relaxateur images. Le plus souvent il s'agit de la triode d'un tube double, tel que ECL 80, ECC 82, ECL 82, etc., montée en oscillateur bloqué (fig. 8, par exemple). Parfois c'est l'élément penthode, monté en triode, qui travaille en relaxateur ;

d. — Dans le cas de la figure 8, voir si le condensateur découplant la cathode de la lampe est en bon état ( $C_3$ ) ;

e. — Voir également si le condensateur de cathode de la finale images, PL 82 (fig. 6) n'est pas desséché.

## IMAGE SE DÉCHIRE DANS LE SENS HORIZONTAL

Deux cas peuvent se présenter :

### A. — Impossible d'obtenir la synchronisation horizontale

Autrement dit, il est impossible de stabiliser l'image par la retouche, même très précise du bouton correspondant.

a. — Essayer de changer la séparatrice (EF 80, fig. 7) ;

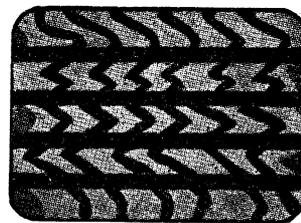
b. — Vérifier la résistance de fuite de grille de cette lampe, qui peut être coupée ou avoir une valeur beaucoup trop élevée ( $R_7$ , fig. 7) ;

c. — Vérifier le condensateur de liaison vidéo-séparatrice ( $C_1$ , fig. 7). Il peut être coupé ;

d. — Essayer de remplacer la lampe utilisée en relaxateur lignes, ici une ECL 80 montée en multivibrateur à couplage cathodique (fig. 9).

### B. — Il est difficile d'obtenir la synchronisation horizontale, qui reste instable, se traduisant par un dédoublement continu de l'image

a. — Essayer de remplacer le tube fonctionnant en tant que relaxateur lignes, qui peut être un oscillateur bloqué ou un multivibrateur comme celui de la figure 9 ;

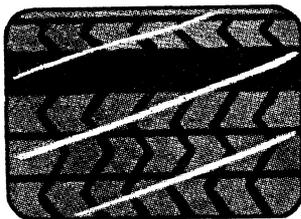


Lorsqu'un quadrillage se présente ainsi, c'est que la synchronisation horizontale (lignes) ne « tient » pas. L'image n'est d'ailleurs jamais fixe, les barres verticales s'agitant continuellement et se déformant plus ou moins.

b. — S'assurer que le blindage du tube ci-dessus est en place ;

c. — Lorsqu'il s'agit d'un téléviseur type longue distance, à comparateur de phase, essayer de relaire le réglage de ce comparateur, suivant les instructions particulières propres à chaque marque.

## AUCUNE SYNCHRONISATION, NI HORIZONTALE, NI VERTICALE



Il est impossible de former une image.

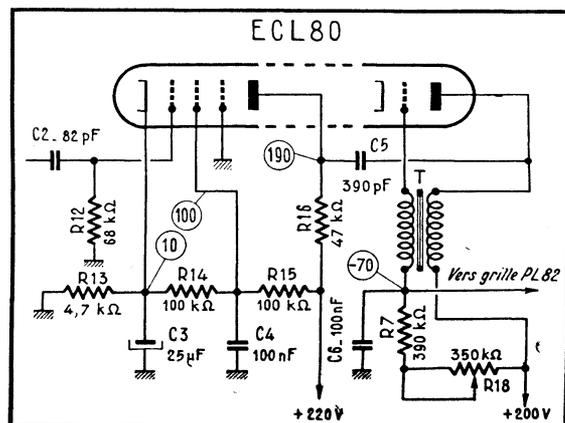
a. — Vérifier la résistance de charge d'anode de la séparatrice ( $R_{10}$ , fig. 7) et, en général, le régime de cette lampe ;

b. — Changer la lampe séparatrice ;

c. — S'assurer que la résistance de liaison  $R_8$  (ou le condensateur  $C_1$ ) n'est pas coupée. Voir, en général, si cette liaison n'est pas interrompue par suite d'une connexion coupée, d'une mauvaise soudure, etc.

Ici l'image se déchire dans le sens horizontal, mais glisse en même temps dans le sens vertical, soit vers le haut, soit vers le bas.

Fig. 8. — La ECL 80 est utilisée ici en trieuse de tops et en oscillatrice bloquée par son élément triode.



## LARGEUR DE L'IMAGE INSUFFISANTE

Deux cas peuvent se présenter :

### A. — Image sans changement lorsqu'on pousse la luminosité

Vérifier la tension du secteur et le réglage de la largeur du balayage horizontal (lorsque ce dispositif existe). Mesurer également la haute tension générale du récepteur :

**Si la H.T. est normale**

**a.** — Essayer de remplacer la lampe finale de balayage horizontal (lignes) : PL 81, EL 81, PL 36, etc. ;

**b.** — Essayer de remplacer la diode de récupération, PY 81 ou EY 81.

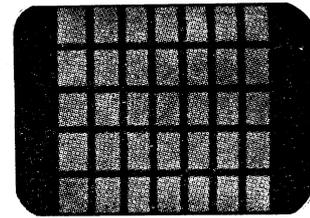
**Si la H.T. est trop faible**

Voici la ou les valves (ici PY 82) qui doivent être usées ou le redresseur sec, qui peut être défectueux. Signalons que, dans la plupart des téléviseurs, la haute tension générale, à la sortie du filtre principal, est de l'ordre de 200-230 V.

### B. — Image disparaît lorsqu'on pousse la luminosité

**a.** — Vérifier la diode T.H.T. (EY 51, EY 86, etc.) ;

**b.** — Remplacer le transformateur de sortie lignes.



Le manque de largeur peut être très prononcé, comme le montre l'image ci-dessus, ou être à peine perceptible : marge noire d'une dizaine de millimètres de chaque côté.

## AUCUN BALAYAGE VERTICAL

Autrement dit, il n'apparaît sur l'écran qu'une ligne horizontale très brillante.

coupée entre le transformateur de sortie et les bobines de déflection correspondantes.

### A. — Si le relaxateur images fonctionne

**a.** — Vérifier que l'étage final images fonctionne normalement : essayer de remplacer la lampe (PL 82, EL 82, PCL 82, etc.), mesurer les tensions, etc. ;

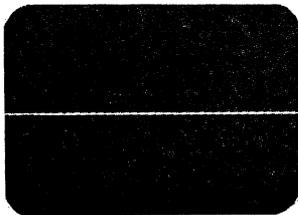
**b.** — Voir s'il n'y a pas une connexion

### B. — Si le relaxateur images ne fonctionne pas

**a.** — Vérifier le potentiomètre de fréquence images ( $R_{18}$ , fig. 8) et la résistance  $R_{17}$  placée en série ;

**b.** — Remplacer la lampe (ici une ECL 80) ;

**c.** — Vérifier le régime de fonctionnement de la lampe travaillant en relaxateur images.



Il est bien évident que l'image ci-dessus représente un cas extrême : la hauteur est réduite à la largeur d'un trait. Bien souvent la hauteur est considérablement diminuée, mais représente néanmoins 10 à 20 mm.

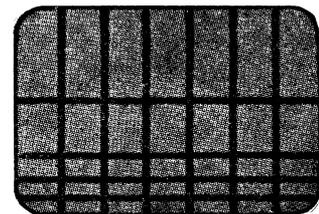
## LINÉARITÉ VERTICALE DÉFECTUEUSE

### A. — Image repliée dans le bas

**a.** — Voir si la résistance de cathode de la PL 82 (fig. 6) a une valeur correcte et s'assurer que le condensateur électrochimique ( $C_4$ ) qui shunte cette résistance n'est pas en court-circuit ;

**b.** — Vérifier l'état des condensateurs électrochimiques découplant la haute tension qui alimente l'anode de la PL 82 ;

**c.** — Vérifier le circuit de contre-réaction de l'étage final images :  $C_2$ ,  $R_7$ ,  $R_4$ , etc.



### B. — Image tassée au tiers supérieur ou au tiers inférieur

**a.** — Ajuster le potentiomètre de linéarité verticale tel que  $R_7$  de la figure 6. Ce genre de montage est très courant et se retrouve, à quelques légères variantes près, dans la plupart des téléviseurs ;

**b.** — Vérifier la polarisation de la lampe finale images. Sur le schéma de la figure 6 cette polarisation se fait par une résistance de cathode telle que  $R_8$ , mais il existe également des montages où une polarisation négative est appliquée à la grille.

### C. — Image tassée au centre

Remplacer l'ensemble des bobines de déflection, si l'on n'arrive pas à éliminer le défaut par la retouche du circuit de « linéarisation ».

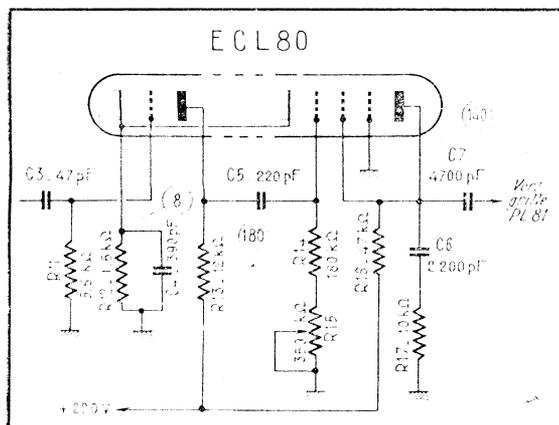


Fig. 9. — L'oscillateur bloqué lignes est souvent constitué par un multivibrateur à couplage cathodique.

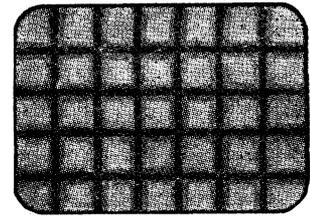
## CONCENTRATION DÉFECTUEUSE

a. — Vérifier la tension sur l'anode A<sub>1</sub> du tube, qui doit être de 400 V environ pour un tube de 43 cm et de plus de 500 V pour un tube de 54 cm ;

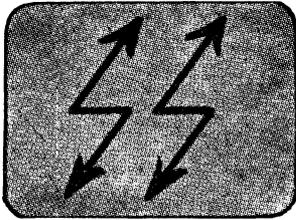
b. — S'il s'agit de concentration par électro-aimant, voir si la bobine correspon-

dante n'est pas traversée par un courant trop intense ou trop faible, par suite d'une « panne secondaire » ;

c. — Si on ne trouve rien d'anormal ailleurs, remplacer le système de concentration (cathode ou aimants).



Lorsque les bords des barres du quadrillage sont flous, il faut incriminer la concentration.



## VARIATIONS INTERMITTENTES DE LUMINOSITÉ

a. — Vérifier la résistance d'écran de la lampe finale lignes (R<sub>4</sub>, fig. 2), qui peut présenter un mauvais contact ou une coupure intermittente ;

b. — Vérifier les contacts au support du

tube cathodique, ainsi que les connexions qui y aboutissent ;

c. — Court-circuit intermittent cathode-  
wehnel dans le tube images.

## VIOLENTS PARASITES SUR L'ÉCRAN

Ces parasites subsistent même lorsque l'antenne est enlevée.

### A. — Parasites se produisant sur toute la surface de l'image

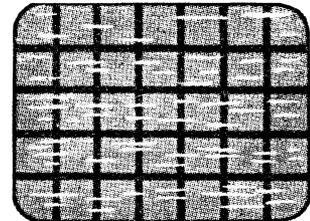
a. — Vérifier la connexion à la masse du déflecteur ;

b. — Vérifier la mise à la masse de la

couche extérieure graphitée du tube cathodique.

### B. — Parasites se produisant dans une zone verticale de l'image seulement

Changer le transformateur de sortie lignes (effluves dans la T.H.T.).



Voici comment peuvent se présenter les parasites sur l'écran d'un téléviseur.

## CALCUL GRAPHIQUE

(D'après Radio, Moscou)

On sait que dans un superhétérodyne l'amplification des signaux reçus se fait surtout sur une certaine fréquence fixe, appelée **fréquence intermédiaire** ou **moyenne fréquence** ( $f_m$ ). Le signal incident de fréquence  $f_a$  est transformé, changé, en un signal de fréquence  $f_m$  dans l'étage changeur de fréquence.

Lorsqu'on cherche à réaliser la **monocommande** des circuits d'un superhétérodyne, on modifie simultanément la fréquence  $f_a$  du cir-

cuit d'entrée (H.F.) et celle,  $f_0$ , du circuit de l'oscillateur local, de telle façon que la différence entre ces deux fréquences reste constante et égale à  $f_m$ .

La méthode classique pour obtenir ce résultat consiste à prévoir deux capacités supplémentaires que l'on introduit dans le circuit de l'oscillateur (fig. 1 et 2). On démontre que si le choix des valeurs de  $C_1$  (ou  $C_A$ ),  $C_2$  et  $L_0$  est fait en se basant sur certaines rela-

tions, on peut obtenir la concordance des circuits d'accord et d'oscillation en trois points d'une gamme. Sur les autres portions de cette gamme la différence entre  $f_a$  et  $f_0$  s'écarte en plus ou en moins de la M.F. (fig. 3). Cependant, le fonctionnement du récepteur reste normal si cet écart ne dépasse pas une certaine valeur, qui dépend de la bande passante des circuits d'entrée.

La grandeur de l'écart dépend de la posi-

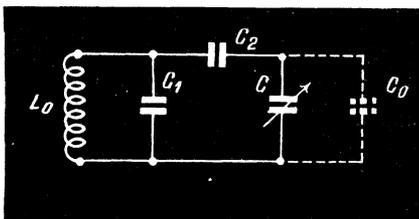


Fig. 1

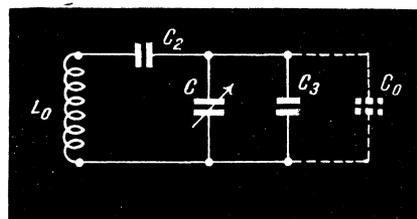


Fig. 2

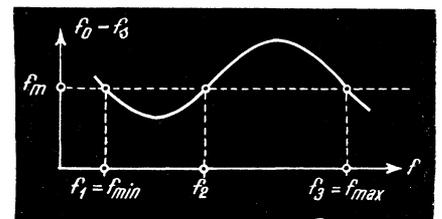
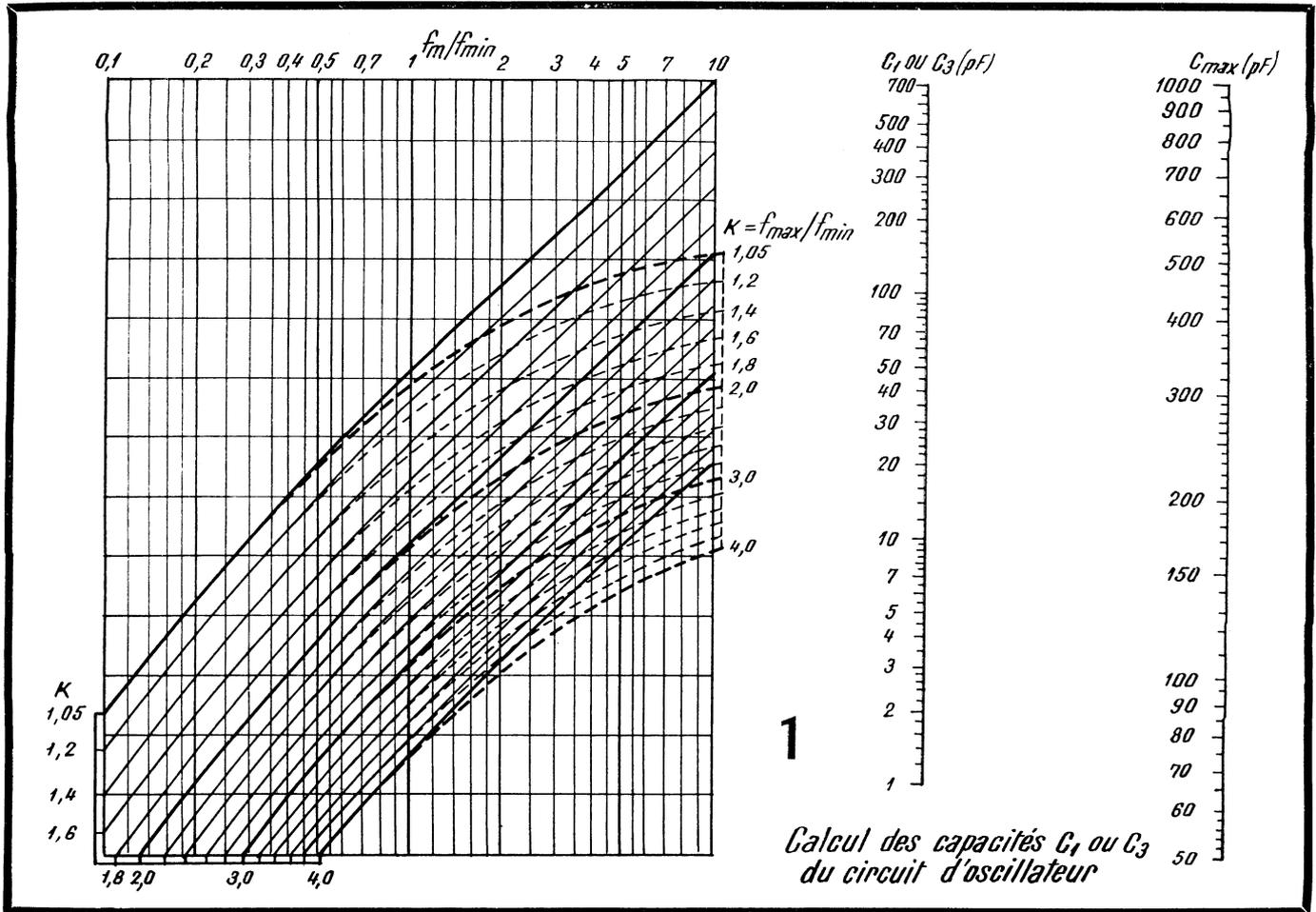


Fig. 3



Calcul des capacités  $C_1$  ou  $C_3$  du circuit d'oscillateur

tion le long de la gamme des trois fréquences pour lesquelles l'écart est nul.

Très souvent, ces trois fréquences sont :

$$\begin{aligned} f_1 &= f_{min} ; \\ f_2 &= \sqrt{f_{max} \cdot f_{min}} ; \\ f_3 &= f_{max} . \end{aligned}$$

Les trois abaques ci-après ont été établis pour ce cas.

L'introduction des capacités supplémentaires peut se faire de plusieurs façons différentes. Par exemple, dans le cas de la figure 1, l'une des capacités ( $C_1$ ) est connectée en parallèle sur la bobine  $L_o$ , tandis que dans la figure 2 la capacité  $C_3$  se place en parallèle sur le condensateur variable  $C$ . Pratiquement ces deux schémas sont équivalents.

Pour la figure 1, la capacité  $C_1$  comprend la capacité répartie de la bobine  $L_o$  et d'autres capacités parasites se rapportant directement à la bobine (sauf  $C_a$ ,  $C$  et  $C_o$ ). La capacité  $C_o$  se compose, pour les deux schémas, de la capacité résiduelle du C.V. (C), de la capacité d'entrée de la lampe oscillatrice, de la capacité parasite des connexions, etc., ce qui nous fait environ 30 à 40 pF au total. La capacité du condensateur série  $C_2$  est toujours de beaucoup supérieure à  $C_1$  ou  $C_2$  (de 5 à 10 fois).

Les trois abaques ont été tracés en se basant sur cette condition essentielle et l'on peut, en partant de là, considérer qu'un calcul est juste si l'on obtient  $C_2 \gg C_1$  ou  $C_2 \gg C_3$ .

Le calcul des éléments d'un circuit oscilla-

teur doit se faire après celui des éléments du circuit d'entrée (et, éventuellement, du circuit d'amplification H.F.), ce qui nous donne les fréquences minimum ( $f_{min}$ ) et maximum ( $f_{max}$ ) de la gamme couverte, la self-induction  $L_a$  du circuit d'accord et la capacité maximum du C.V. (C).

La valeur des différents éléments du circuit oscillateur se calcule à l'aide des aba-

ques 1, 2 et 3, suivant le graphique de la figure 4, qui constitue le mode d'emploi. Lorsque la structure du circuit oscillateur est celle de la figure 1, le point 2 de la figure 4 est pris sur une courbe en trait plein, tandis que si l'on calcule le schéma de la figure 2, on prend le point 2 sur une courbe en trait interrompu.

Pour donner au calcul une précision plus grande, l'échelle  $C_2$  de l'abaque 2 est partagée en deux. Si le rapport  $f_m/f_{min}$  est compris entre 0,01 et 0,3, le calcul se fait en suivant l'échelle de gauche ( $C_2 = 200$  pF à 100 000 pF). Si le rapport  $f_m/f_{min}$  est compris entre 0,3 et 10, le calcul se fait en suivant l'échelle de droite ( $C_2 = 10$  à 400 pF).

Les échelles  $L_a$  et  $L_o$  de l'abaque 3 sont conçues de façon analogue. Autrement dit, si la valeur de  $L_a$  correspondante doit être portée sur l'échelle de droite, le calcul de la valeur nécessaire de  $L_o$  doit se faire également sur l'échelle de droite, et inversement.

Pour tous les abaques  $C_{max}$  représente la somme de la capacité maximum du C.V. (C) et de la capacité  $C_o$ .

Soit un circuit oscillateur réalisé suivant le schéma de la figure 1, et les valeurs suivantes qui nous sont données :  $L_a = 170 \mu H$  ;  $C = 490$  pF ;  $C_o = 40$  pF ;  $f_{max} = 1\ 600$  kHz ;  $f_{min} = 520$  kHz ;  $f_m = 455$  kHz. Il en résulte  $K = 3,08$ ,  $f_m/f_{min} = 0,875$  et  $C_{max} = 530$  pF.

Dans ces conditions, l'abaque 1 nous donne  $C_1 = 14$  pF environ. L'abaque 2 nous donne  $C_2 = 550$  pF environ et, enfin, l'abaque 3 nous donne  $L_o = 85 \mu H$  environ.

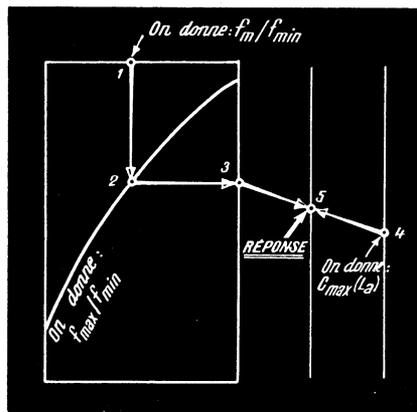
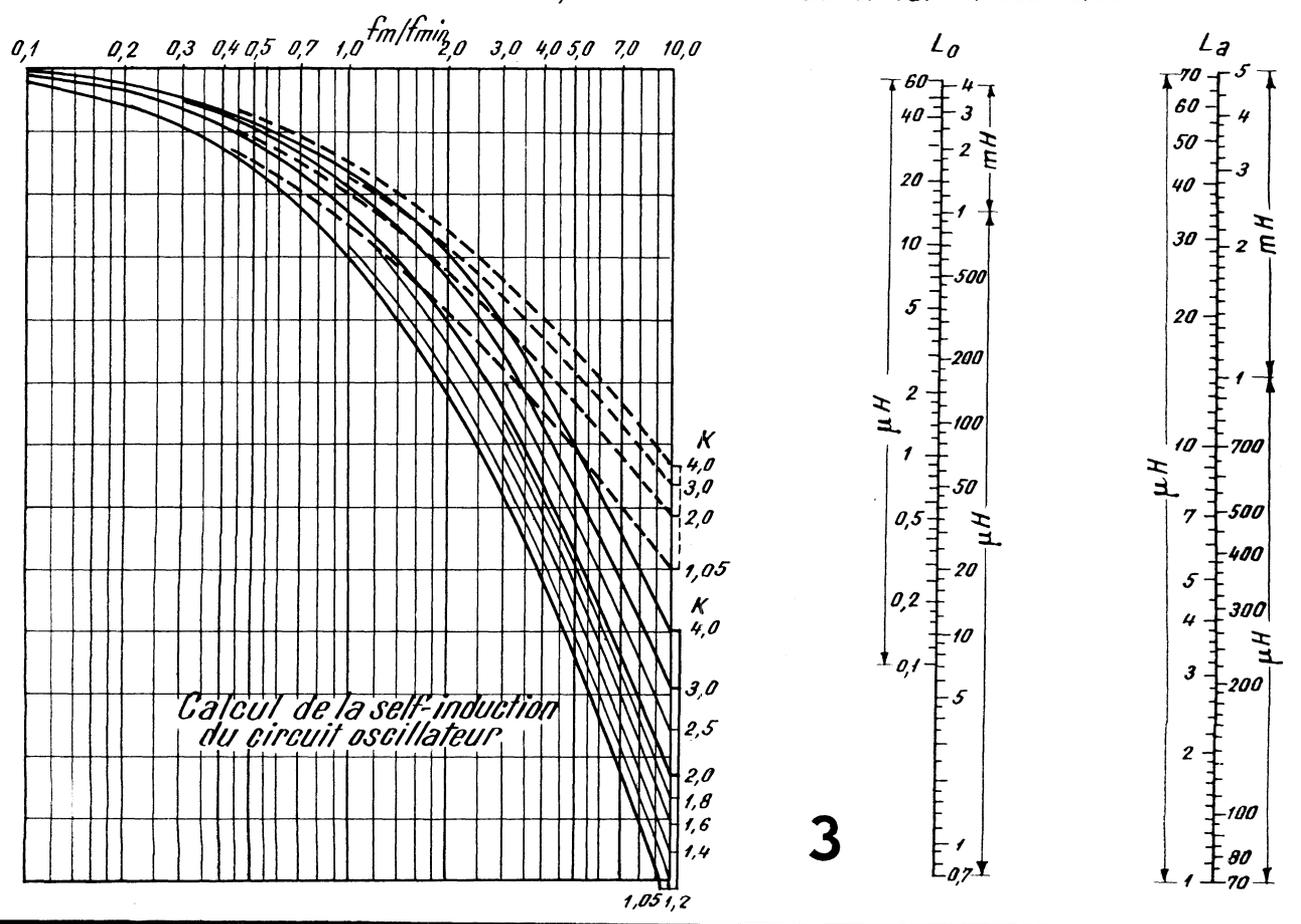
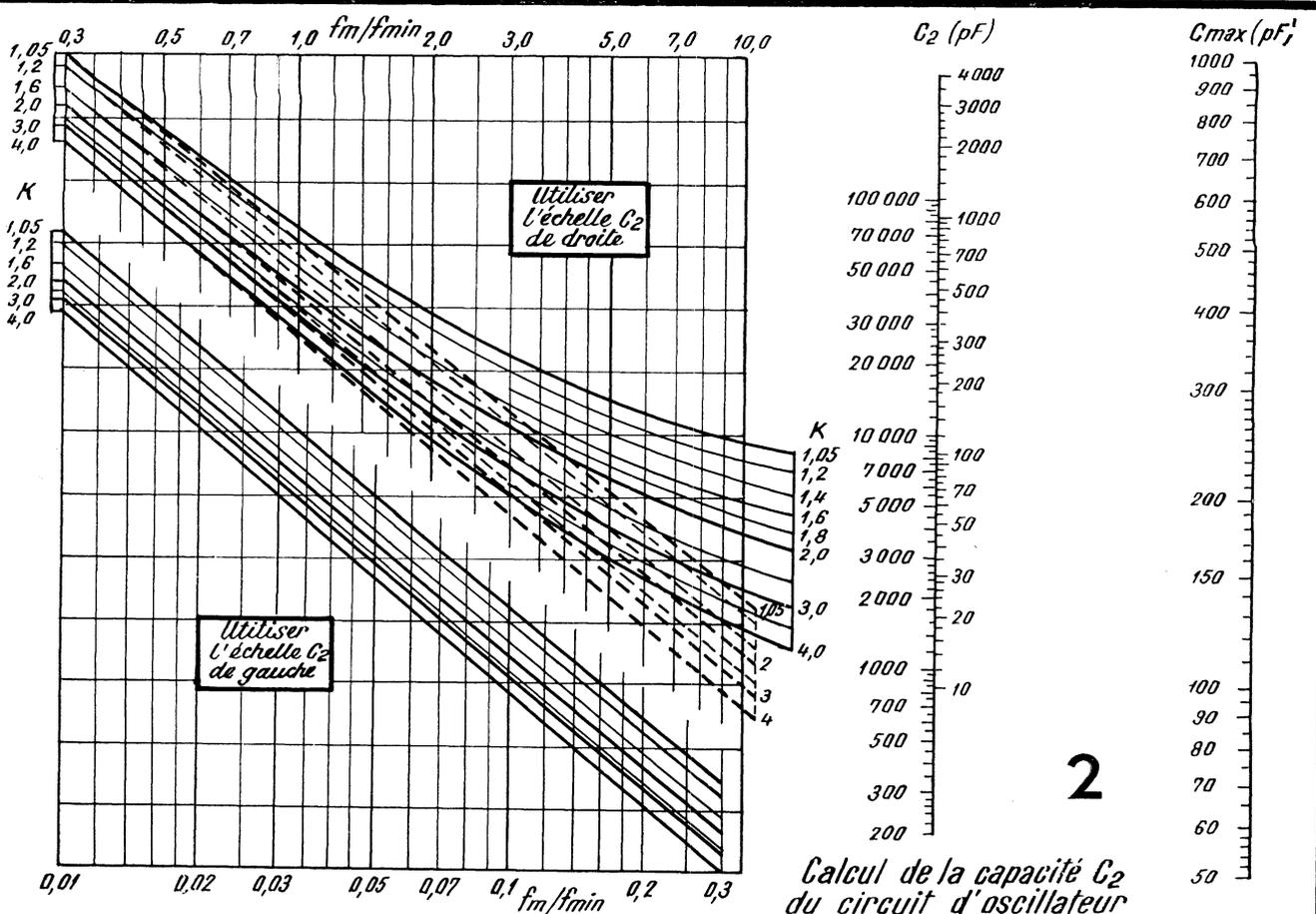


Fig. 4



# INTRODUCTION

## A LA

# TECHNIQUE DES U. H. F.

Dans les appareils électroniques appelés magnétrons on obtient des oscillations H.F. par l'action simultanée des champs électrique et magnétique sur le flux électronique.

Actuellement, les magnétrons à cavités multiples sont ceux que l'on utilise largement, surtout dans les radars. Nous allons nous limiter à l'examen de la structure et du fonctionnement de ce genre de magnétrons, les autres types étant peu intéressants dans la pratique.

Les figures 74 et 75 nous montrent la structure d'un magnétron à cavités. Au fond, un tel magnétron représente une diode dont l'anode a une structure très particulière. Dans la plupart des cas on utilise une cathode à oxyde, à chauffage indirect et de grande surface. Il existe, aux extrémités de la cathode, des disques empêchant le mouvement des électrons, le long de l'axe. L'anode, elle, a l'aspect d'un anneau circulaire massif en cuivre. On appelle **espace annulaire** ou **espace d'interaction** le vide existant entre la cathode et l'anode. Dans la masse de l'anode on prévoit un nombre pair (par exemple 8) de circuits oscillants (résonateurs), chacun de ces circuits se composant d'un trou-cavité relié par une fente à l'espace d'interaction, fente qui joue le rôle d'un condensateur. Des charges électriques alternatives s'accumulent, pendant les oscillations, sur ses surfaces, et il y apparaît un champ électrique alternatif.

La self-induction de chaque circuit résonnant est constituée par la surface du trou correspondant, surface équivalente à une

## LES MAGNÉTRONS

spire qui serait réalisée avec un conducteur en forme de large ruban.

La grande surface de la spire amène une diminution de la résistance équivalente des pertes et celle de la self-induction. Plus précisément, un tel circuit constitue, en quelque sorte, une moyenne entre un système oscillant à paramètres concentrés et une ligne résonnante quart d'onde. D'ailleurs, les résonateurs de certains types de magnétrons sont effectivement des lignes quart d'onde, se présentant sous forme d'une fente dont la longueur est égale à un quart d'onde (fig. 76).

Tous les résonateurs d'un magnétron sont fortement couplés entre eux, surtout par liaison magnétique, puisque le flux magnétique alternatif d'un résonateur se referme à travers les résonateurs voisins comme on le voit sur la figure 77, par exemple. D'autre part, pour des raisons dont nous parlerons plus loin, les résonateurs sont reliés entre eux d'une certaine façon, à l'aide de connexions appelées **straps**, que l'on voit sur la figure 75.

Généralement, pour avoir un meilleur refroidissement, la partie extérieure de l'anode se fait en forme de radiateur à ailettes, et, parfois, ce radiateur est refroidi par un

courant d'air. Sur les deux faces latérales de l'anode on soude des disques de cuivre qui constituent, avec cette anode, comme une sorte d'ampoule indispensable au maintien du vide. Les sorties du « filament » sont réalisées sous forme de conducteurs enfermés dans des tubes de verre, qui sont soudés au cuivre de l'anode et servent d'isolant. A l'intérieur du magnétron la cathode est connectée à l'une des extrémités du filament.

Pour le prélèvement d'énergie U.H.F. on prévoit dans l'un des résonateurs une boucle de couplage reliée à une ligne coaxiale, la sortie de cette ligne se faisant également à l'aide d'un tube de verre soudé à l'anode. Grâce au couplage serré existant entre les cavités, le prélèvement d'énergie se fait pratiquement simultanément sur tous les résonateurs. La boucle de couplage peut être disposée de différentes façons, et pas seulement à l'intérieur d'un résonateur comme on le voit sur la figure 74. Ce qui est important, c'est qu'elle soit traversée par une partie du flux magnétique de la cavité. Dans certains magnétrons, la ligne coaxiale de prélèvement d'énergie se transforme en guide d'ondes, tandis que sur ondes particulièrement courtes (1 — 3 cm) le guide d'ondes est raccordé au résonateur par une fente.

Un magnétron assemblé est représenté sur la figure 78.

L'anode d'un magnétron se trouve à un potentiel élevé par rapport à la cathode. Comme cette anode constitue le corps même, le bâti, du magnétron, on la met habituellement à la masse, la cathode se trouvant, elle, à un potentiel élevé. Il se crée entre l'anode et la cathode un champ continu accélérateur, dont les lignes de force sont disposées dans le sens radial comme dans une diode ordinaire à électrodes cylindriques.

Un champ magnétique continu puissant, créé par un aimant (ou un électro-aimant) entre les pôles duquel est disposé le magnétron, agit le long de l'axe de ce dernier. La forme du système magnétique peut d'ailleurs varier, la figure 78 représentant l'un des aspects possibles.

Nous allons voir maintenant les phénomènes physiques, et examiner tout d'abord le mouvement des électrons dans un magnétron, en supposant qu'aucune oscillation n'existe dans les résonateurs. De plus,

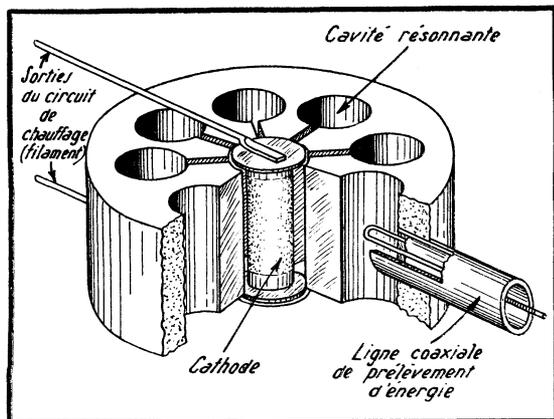


Fig. 74. — Principe de réalisation d'un magnétron à cavités multiples.

pour simplifier, nous représenteront l'anode sous la forme d'un anneau fermé, sans fentes (figure 79).

Sous l'influence d'un champ électrique accélérateur continu, les électrons émis par la cathode tendent à se déplacer en suivant les lignes de force, c'est-à-dire radialement, pour se rendre sur l'anode. A peine ces électrons ont-ils pris une certaine vitesse, que le champ magnétique continu, agissant perpendiculairement au champ électrique, commence à incurver leurs trajectoires. Comme la vitesse des électrons croît sans cesse, le rayon de cette courbure augmente au fur et à mesure. Pour cette raison, la trajectoire des électrons ne se présente pas comme un arc de cercle, mais comme une courbe plus complexe. La figure 79 montre l'allure approximative des trajectoires d'un électron ayant quitté la cathode avec une vitesse initiale pratiquement négligeable, et ce pour un certain nombre de valeurs de l'intensité du champ magnétique  $H$ . La tension d'anode est la même pour tous les cas examinés.

Si  $H = 0$ , l'électron se déplace le long

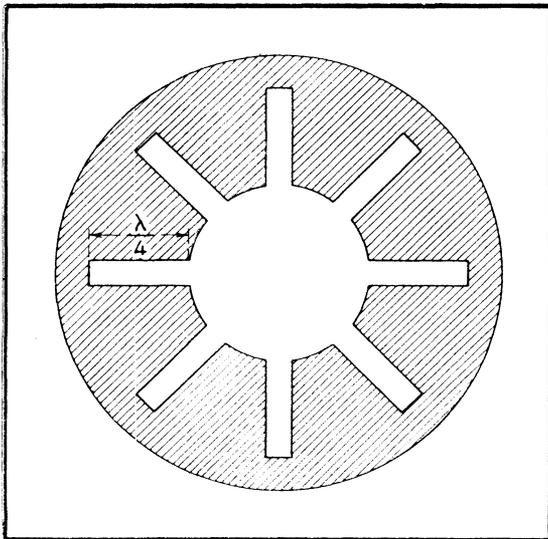


Fig. 76. — Résonateurs en forme de lignes quart d'onde court-circuitées.

du rayon 1. Pour une intensité du champ supérieure à zéro, mais inférieure à une certaine valeur critique ( $H < H_{crit}$ ) l'électron atteint l'anode en suivant déjà la trajectoire incurvée 2. L'intensité critique  $H_{crit}$  du champ donne une trajectoire 3, encore plus incurvée, et correspond au cas où l'électron passant tout près de la surface de l'anode, la touche presque et revient sur la cathode. Enfin, si  $H > H_{crit}$ , l'électron fait demi-tour encore plus rapidement, quelque part dans l'espace entre la cathode et l'anode (courbe 4).

Les magnétrons fonctionnent avec une intensité du champ un peu supérieure à l'intensité critique. Pour cette raison, en l'absence d'oscillations, les électrons passeraient près de la surface de l'anode, mais à différentes distances de cette dernière, puisqu'en quittant la cathode ils possèdent des vitesses initiales différentes.

Étant donné qu'une très grande quantité d'électrons participe à ce mouvement, on

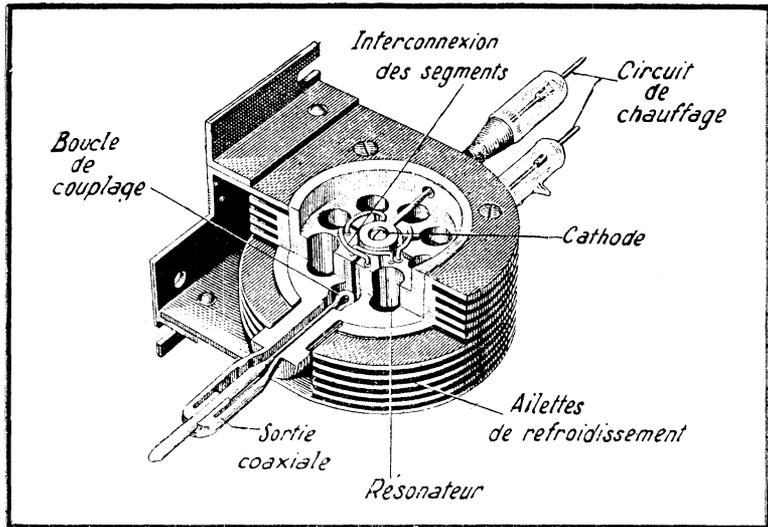
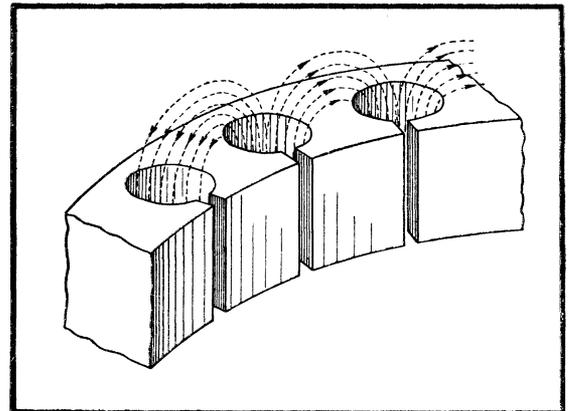


Fig. 75. — Coupe d'un magnétron moderne à cavités multiples.

que cette tension augmente, les électrons passent près de l'anode à une grande vitesse. Il est alors également nécessaire d'augmenter l'intensité du champ magnétique pour que les électrons n'atteignent pas l'anode.

La charge spatiale électronique, formée par l'action simultanée des champs électrique et magnétique continus, et qui tourne à une vitesse déterminée, possède également une action réciproque sur les champs électriques alternatifs des résonateurs dans lesquels elle entretient des oscillations. Le processus de cette action réciproque est très complexe et n'est pas complètement analysé

Fig. 77. — Couplage magnétique entre résonateurs voisins.



peut conclure qu'il y aura, tournant autour de la cathode, un nuage électronique en forme d'anneau. Une telle charge spatiale en rotation est représentée schématiquement sur la figure 80. Evidemment, les électrons ne restent pas dans ce nuage en permanence; ceux qui sont partis plus tôt reviennent sur la cathode d'où, à leur place, partent de nouveaux électrons.

La vitesse de rotation du nuage électronique dépend de la tension anodique. Lors-

à l'heure actuelle. Nous ne pouvons donc que l'examiner dans ses lignes très générales.

Nous allons tout d'abord préciser la façon dont apparaissent les oscillations dans les résonateurs. Comme tous ces résonateurs sont fortement couplés l'un à l'autre, ils représentent, tous ensemble, un système oscillant complexe ayant plusieurs fréquences propres. Lorsque le flux électronique commence à tourner près des fentes des réso-

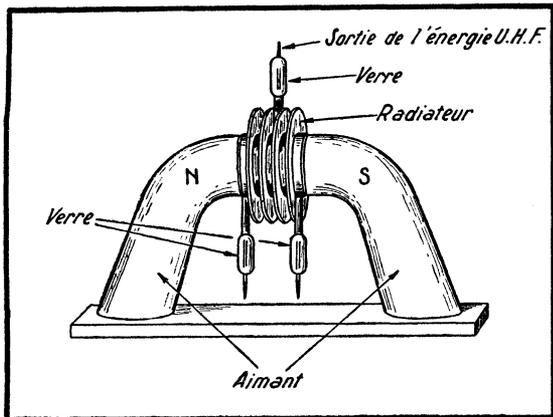


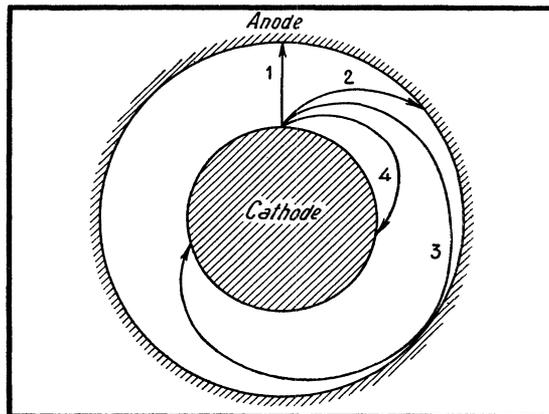
Fig. 78. — Aspect extérieur d'un magnétron et de son aimant.

nateurs (par exemple, lorsqu'on applique la tension anodique), il apparaît dans ces résonateurs des impulsions de courant d'induction et des oscillations amorties propres y prennent naissance. Ces oscillations peuvent avoir des fréquences et des phases différentes. Si l'on suppose, par exemple, que le système est symétrique, on doit avoir alors dans tous les résonateurs des oscillations coïncidant en phase. Cependant, comme une symétrie totale ne peut jamais être obtenue, d'autres oscillations, ayant un certain décalage de phase, prennent naissance en même temps.

Le type fondamental d'oscillations, fournissant la plus grande puissance utile et déterminant le plus grand rendement, est constitué par des oscillations en opposition de phase qui ont lieu dans des résonateurs voisins. Le croquis de la figure 81 représente, pour des oscillations en opposition de phase, les champs électriques alternatifs, les signes des potentiels alternatifs sur les segments séparés d'anode et, aussi, par des flèches, les courants oscillants passant à la surface des fentes des résonateurs. Le rôle du champ électrique continu, qui accélère les électrons et leur fournit une énergie cinétique importante, nous étant déjà connu, on ne le représente pas sur la figure 81.

Le flux électronique passant d'un résonateur dans les résonateurs voisins, comme nous l'avons vu sur la figure 77, ont obtenu pour les oscillations en opposition de phase

Fig. 79. — Influence du champ magnétique sur le mouvement des électrons dans un magnétron.



un couplage magnétique très serré entre ces résonateurs. En règle générale, les magnétrons fonctionnent avec ce type d'oscillations et leur structure est conçue de telle sorte que ces oscillations puissent s'amorcer le plus facilement possible. C'est pour cela que l'on utilise des interconnexions dites « straps », qui consistent à relier par des conducteurs les segments d'anode ayant des potentiels alternatifs de même signe (en sautant un segment). Les oscillations de types différents s'amortissent généralement assez vite.

L'interaction des électrons et du champ électrique alternatif est telle qu'en régime correctement établi le flux électronique restitue au champ plus d'énergie qu'il ne lui en prend, et c'est justement ce qui est nécessaire pour transformer les oscillations qui prennent naissance dans les résonateurs en oscillations entretenues.

Certains phénomènes favorisent le transfert d'énergie du flux électronique dans les résonateurs.

Tout d'abord, le champ alternatif trie en quelque sorte les électrons : les utiles et les « nuisibles », ces derniers étant rapidement rejetés de l'espace d'interaction vers la cathode.

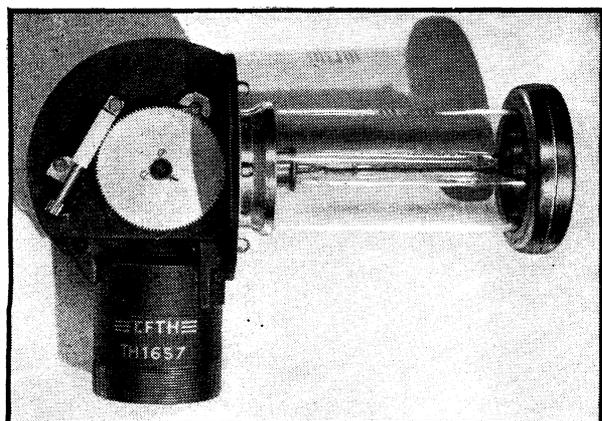
Pour les électrons de la charge spatiale qui tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, les champs électriques des résonateurs 1, 3..., sont accélérateurs, alors que les champs des résonateurs 2, 4... sont re-

tardateurs (fig. 81). Il est évident qu'au bout d'une demi-période ces champs changent de place. On voit sur la figure 81 les trajectoires de deux électrons. L'électron A vient dans un champ accélérateur et prélève de l'énergie à la cavité, c'est-à-dire qu'il se présente comme un électron nuisible, mais il passe, heureusement, assez loin de la fente du résonateur et revient sur la cathode. S'il n'existait qu'un champ continu, cet électron suivrait la trajectoire indiquée en pointillé, mais le champ du résonateur 1 accentue la courbure de la trajectoire et augmente l'énergie de l'électron de sorte qu'il surmonte l'action du champ continu et retourne sur la cathode.

Les électrons nuisibles bombardent la cathode et augmentent son échauffement ; c'est un phénomène avec lequel il faut compter dans les magnétrons. Afin que la cathode ne soit pas surchauffée, on diminue habituellement la tension de chauffage pendant le fonctionnement d'un magnétron et parfois même on la coupe tout à fait. D'autre part, on prévoit sur la cathode une couche d'oxydes plus résistante, afin d'éviter sa destruction par les impacts des électrons.

Le trajet de l'électron utile B, qui vient dans le champ alternatif retardateur du résonateur 2, est plus compliqué. Un tel électron restitue une partie de son énergie au résonateur et n'en a plus assez pour revenir sur la cathode ; il perd complètement toute son énergie en un certain point de l'espace d'interaction, avant de parvenir jusqu'à la cathode et, ensuite, recommence un mouvement accéléré vers l'anode en incurvant en même temps sa trajectoire sous l'action du champ magnétique.

Si, dans un magnétron, les valeurs de la tension anodique et de l'intensité du champ magnétique sont convenablement choisies, le temps de passage d'un électron utile



Magnétron type TH 1657 à fréquence accordable dans une bande de 200 MHz et prévu pour fonctionner dans la bande S (10 cm). (Document C.F.T.H.).

d'une fente à l'autre représente une demi-période. Dans ce cas, l'électron, se rapprochant de la fente du résonateur 3 se trouve à nouveau dans un champ alternatif retardateur puisque justement, pour ce résonateur, le champ accélérateur devient retardateur au bout d'une demi-période. Par conséquent, l'électron restituera à nouveau une partie de son énergie au résonateur 3 et, par conséquent, son trajet en sens inverse, en direction de la cathode, sera encore plus

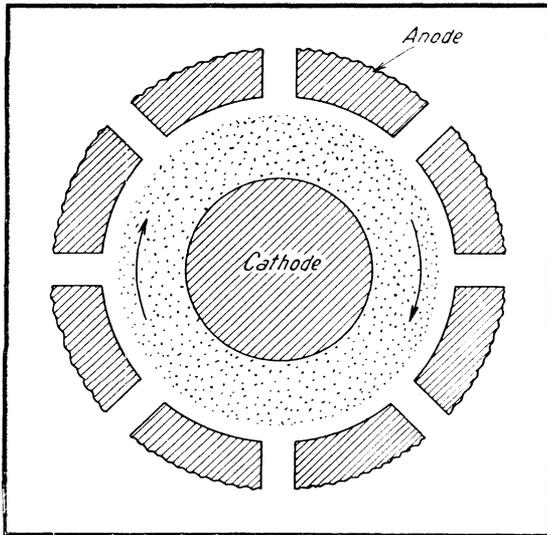


Fig. 80. — Nuage électronique en rotation dans un magnétron lorsqu'il n'y a pas d'oscillations dans les résonateurs.

court. Enfin, ayant dépensé une grande partie de son énergie, l'électron atteint l'anode. Bien entendu, la trajectoire que nous venons de décrire pour un électron utile est tout à fait approximative.

Il est bien évident que les électrons utiles restituent aux résonateurs beaucoup plus d'énergie que les électrons « nuisibles » n'en prélèvent. Ainsi que nous l'avons vu, un électron « nuisible » prélève de l'énergie

dans un seul résonateur ; de plus, cet électron passe assez loin de la fente, c'est-à-dire dans un champ alternatif relativement faible, ce qui explique la faible quantité d'énergie prélevée. Un électron utile restitue de l'énergie à deux résonateurs et parvient beaucoup plus près de leurs fentes, c'est-à-dire dans un champ alternatif plus puissant. Il restitue donc une énergie beaucoup plus importante.

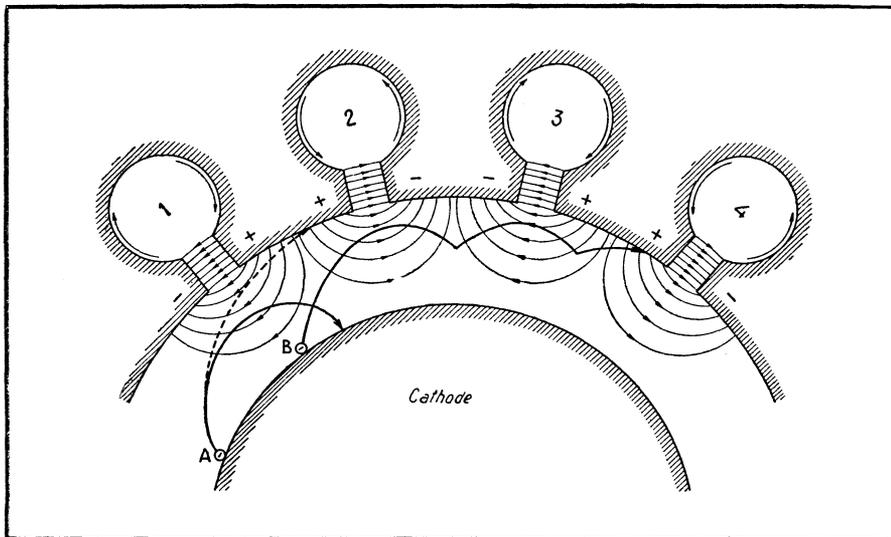
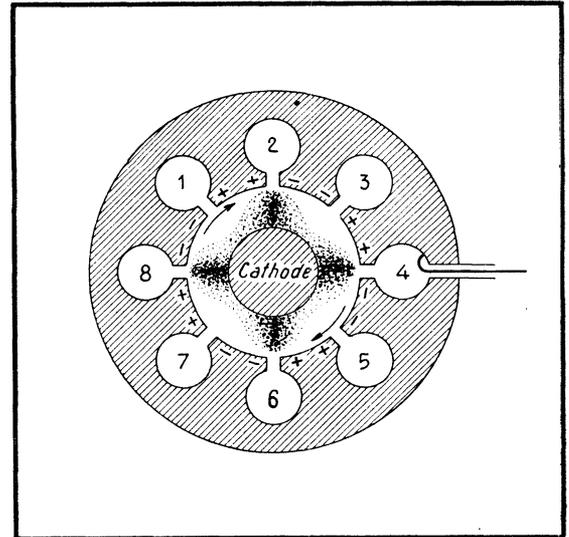


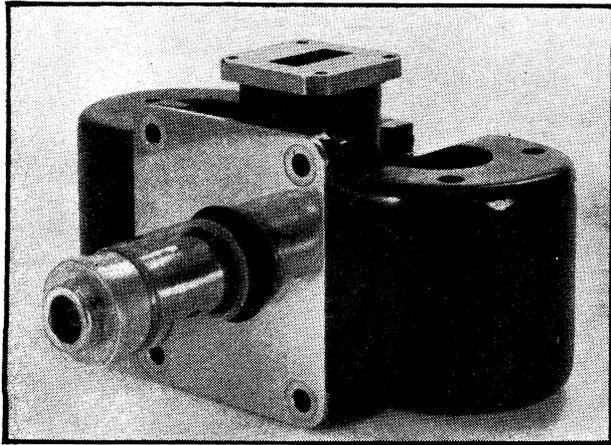
Fig. 81. — Trajet d'un électron « nuisible » (A) et d'un électron utile (B) dans un magnétron, en présence des oscillations dans les résonateurs.



Le phénomène de modulation du flux électronique, rappelant un peu la modulation dans un klystron à double cavité, favorise le transfert d'énergie des électrons vers les résonateurs. Dans un magnétron, chaque résonateur précédé constitue un modulateur pour le nuage électronique en rotation, tandis que chaque résonateur suivant forme un piège. Toutefois, le phénomène de modulation est ici plus complexe que dans un klystron. En effet, dans un klystron à double cavité, le flux électronique se déplaçant vers l'avant subit une modulation en vitesse qui provoque le fractionnement de ce flux en « paquets » séparés. Ce dernier phénomène se produit dans l'espace de glissement, où il n'existe ni champ électrique, ni champ magnétique.

Dans un magnétron, la situation est différente. Ici, le flux électronique circulaire en rotation subit bien l'action du champ électrique alternatif d'un résonateur donné, ce qui se traduit par la modulation en vitesse des électrons. Cependant, dans le cas envisagé, le champ alternatif n'est pas uniforme comme dans un klystron. Il en résulte que non seulement il modifie la vitesse des électrons, mais aussi la trajectoire de leur mouvement. Le phénomène est d'autant plus complexe que tout cela se produit dans un champ électrique continu radial qui influence sur la vitesse des électrons et aussi, en combinaison avec le champ magnétique continu, sur leur trajectoire.

Tenir compte de tous les phénomènes qui se produisent dans un magnétron est très compliqué. Sous l'action de la modulation en vitesse et des modifications des trajectoires des électrons dont nous avons parlé plus haut, le nuage électronique circulaire en rotation prend une forme que l'on peut voir sur la figure 79 et qui rappelle en quelque sorte une roue avec ses rayons mais sans jante. Le nombre des « rayons » électroniques est égal à la moitié du nombre des résonateurs. Il est évident qu'en réalité, il n'y a aucune transition brutale entre ces rayons et les espaces qui les séparent. En fait, ces rayons représentent des condensations du flux électronique ob-



Voici comment se présente un magnétron à fréquence fixe.

liée à la tension anodique par la formule suivante :

$$H = b \sqrt{U_a}$$

où  $b$  est également une constante.

On voit, d'après ces formules, que pour faire fonctionner un magnétron sur des fréquences relativement élevées, il faut, soit augmenter le nombre de résonateurs, soit augmenter l'intensité  $H$  du champ magnétique, ce qui à son tour est lié à l'augmentation de la tension anodique.

tenues par la modulation en vitesse et à cause des trajectoires différentes des électrons utiles et « nuisibles ». Entre ces « condensations » se trouvent des zones à charge spatiale « raréfiée ».

Lorsque le régime d'un magnétron est correct, le nuage électronique avec ses « rayons » tourne à une vitesse telle que ces « rayons » passent continuellement à proximité des fentes où existe, au même moment, un champ retardateur, alors que les espaces entre les « rayons », au contraire, passent tout le temps dans un champ accélérateur. C'est pourquoi, en fin de compte, il se produit une restitution très appréciable d'énergie, du flux électronique vers les résonateurs.

La source de cette énergie est constituée par la source de tension anodique. Il est évident qu'à part l'énergie utile il se produit aussi une perte à cause de l'échauffement de la cathode et de l'anode provoqué par le bombardement électronique. Le rendement des magnétrons peut atteindre 70 % et même plus lorsqu'il s'agit de produire des oscillations de la gamme des ondes décimétriques. Ce rendement diminue dans la gamme des ondes centimétriques, mais

Magnétron type TH 1450 à fréquence fixe, prévu pour fonctionner dans la bande X (3 cm) (Document C.F.T.H.).

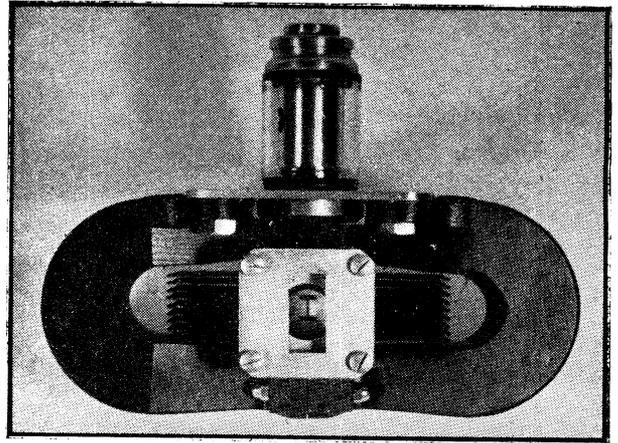
présente tout de même une valeur de l'ordre de 30 — 60 %. On construit actuellement des magnétrons pouvant fournir des puissances de plusieurs milliers de kilowatts (en régime d'impulsions) dans la gamme décimétrique, et des puissances de quelques dizaines de kilowatts en ondes centimétriques.

L'analyse du fonctionnement d'un magnétron conduit à la relation suivante entre le nombre de résonateurs  $N$ , l'intensité du champ magnétique  $H$  et la fréquence des oscillations  $f$  :

$$NH = \alpha f,$$

où  $\alpha$  est une constante dépendant de la structure du magnétron.

A son tour, l'intensité du champ  $H$  est



En dehors des magnétrons destinés à fonctionner sur une fréquence fixe, on réalise également des magnétrons accordables, dans lesquels on fait varier la fréquence propre des résonateurs. Pour cela, et lorsqu'il s'agit d'ondes plus courtes, on introduit dans les fentes des résonateurs des broches en cuivre supplémentaires, qui diminuent la self-induction, alors que sur des ondes plus longues on introduit dans ces fentes des plaquettes métalliques augmentant ainsi la capacité. Ces deux méthodes donnent des variations de fréquence de 10-15 %. La réalisation de ces dispositifs de réglage présente certaines difficultés, puisqu'ils se trouvent dans le vide mais doivent être manœuvrés de l'extérieur.

La série d'articles « Introduction à la Technique des U.H.F. », que nous publions depuis un certain temps, a été traduite et adaptée d'après un certain nombre d'ouvrages russes, surtout celui

A.S. Pressman (« Ondes centimétriques »).

de I.P. Gérébtzov, « Introduction à la Technique des ondes décimétriques et centimétriques ». De larges emprunts ont été faits également aux ouvrages de N.N. Solodjajnikov (« Radars ») et de

## QU'EST-CE QU'UN OSCILLOSCOPE ?

(Fin de la page 192)

base de temps, le tout fonctionnant dès la mise sous tension et câblé rigoureusement comme l'a voulu le service d'études ayant créé le prototype. C'est là une excellente formule que nous recommandons vivement car elle donne au réalisateur, quels que soient son habileté et son entraînement, le maximum de chances de réussir à coup sûr.

Pour le reste de la description, nous nous contenterons de renvoyer le lecteur aux photographies illustrant cet article,

photographies auto-explicatives. Signalons simplement que le contacteur à glissière installé à l'arrière est celui qui permet de rendre actives les deux bornes d'entrée verticale directe placées près de lui et accessibles par une découpe ménagée dans le fond du coffret.

Dans un prochain article, nous verrons ment se font la mise sous tension de l'appareil, la vérification de son bon fonctionnement et citerons quelques cas typiques d'utilisation, étant bien donné que tout cela n'est pas l'apanage de l'OL-1, mais sera parfaitement valable pour la quasi-totalité des oscilloscopes de la même catégorie.

Ch. AVILLE.

## LA FM VA FONCTIONNER LE DIMANCHE MATIN

Les demandes ont dû être nombreuses, mais le fait est certain : elles ont porté leurs fruits. La preuve est faite que les émissions en FM ne sont pas goûtées par une minorité de « mordus », mais qu'elles intéressent un public de plus en plus vaste.

La R.T.F. a donc décidé de commencer les émissions FM du dimanche à 9 h 30, au lieu de 13 h 30, sur tous les émetteurs de la chaîne.

Nous nous associons aux nombreux amateurs de haute fidélité pour nous réjouir de cette décision et souhaiter qu'elle prélude à l'extension bien méritée du réseau FM.

## SCHÉMA ET RÉALISATION D'UN APPAREIL POUR LES MESURES EN B.F.

Nous avons, dans le précédent numéro, rappelé le rôle d'un oscilloscope et exposé le principe de son fonctionnement, ce qui nous a conduit à décrire la pièce principale, le tube à rayons cathodiques, et à dire quelques mots des autres pièces et circuits nécessaires à son fonctionnement.

Nous allons voir aujourd'hui, en plongeant dans les entrailles d'un oscilloscope réel, comment s'établit le schéma définitif et comment sont disposés les principaux organes.

### L'oscilloscope OL-1

Cet oscilloscope appartient à la série des *Heathkits*, ces appareils américains vendus en pièces détachées, qui ont fait depuis quelques années une apparition, assez timide vu notre manque de devises, sur le marché français. Nous l'avons choisi pour premier exemple, car il allie une simplicité toujours précieuse à une finesse de trace et une stabilité de fonctionnement vraiment excellentes. Qu'on ne nous accuse pas de faire de la réclame : ce modèle ne figure plus au catalogue *Heathkit*, les amateurs américains l'ayant boudé au profit d'appareils plus gros, aux écrans plus larges et aux possibilités plus étendues, dont nous étudierons un spécimen ultérieurement.

L'oscilloscope OL-1 est destiné aux observations en basse fréquence, encore que cette B.F. s'étende jusqu'à 200 kHz (perte de 3 dB) ou 400 kHz (perte de 6 dB). Vers le bas de la gamme, les observations sont possibles jusqu'à 2 Hz (3 dB) et même 1 Hz (6 dB), ce qui représente de quoi satisfaire le fanatique de haute fidélité le plus échevelé...

La sensibilité est de 0,1 V eff (efficace) pour 1 cm de déviation verticale à 1000 Hz. L'impédance d'entrée peut être assimilée à une capacité de 20 pF shuntant une résistance de 10 M $\Omega$ .

La voie horizontale a les mêmes caractéristiques en fréquences que la voie verticale, mais une sensibilité légèrement plus faible : il faut 0,12 V eff pour provoquer une déviation horizontale de 1 cm du spot.

La base de temps procure des fréquences de balayage ajustables sans trous entre 20 et 100 000 Hz.

L'appareil consomme 45 W sous 105 à 125 V (50 à 60 Hz). Il mesure 24 cm de haut, 16,5 de large et 30 de profondeur ; il pèse 5,5 kg. L'écran du tube a 75 mm de diamètre. La luminescence est verte.

### Étude du schéma

Nous conseillons à nos lecteurs, avant d'entreprendre la suite de cette étude, de se reporter au schéma général et d'essayer d'y reconnaître, seuls, les circuits des différentes fonctions. Rien de tel que ce petit jeu-devinette pour mettre en appétit et hâter l'assimilation.

.....

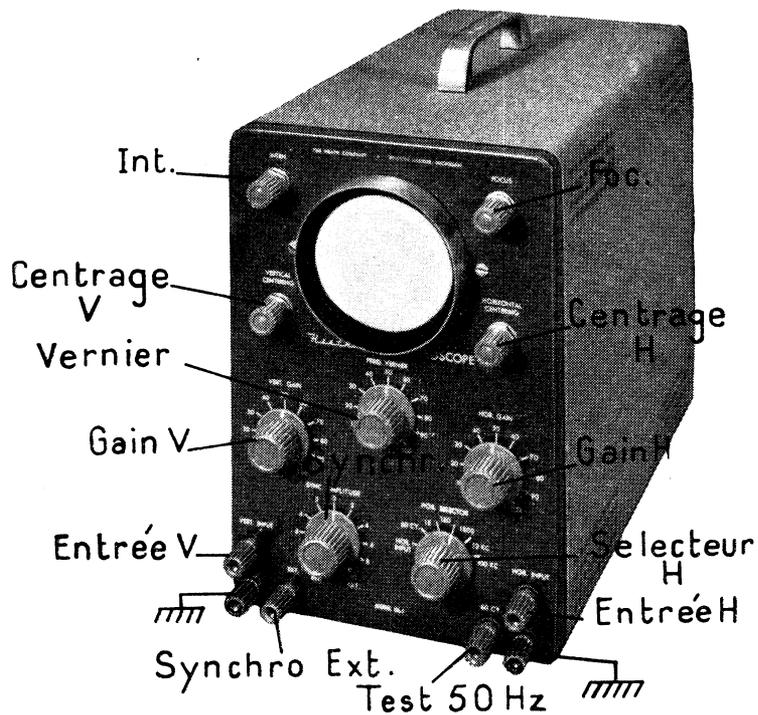
Voyons maintenant si vous avez vu juste et essayons d'explorer logiquement ce qui doit apparaître aux profanes comme un petit fouillis de traits et de zig-zags...

Tout le monde aura reconnu le tube cathodique (V8), avec son filament, sa cathode reliée intérieurement, le wehnelt, l'électrode de concentration, enfin, l'anode électriquement connectée à l'écran fluo-

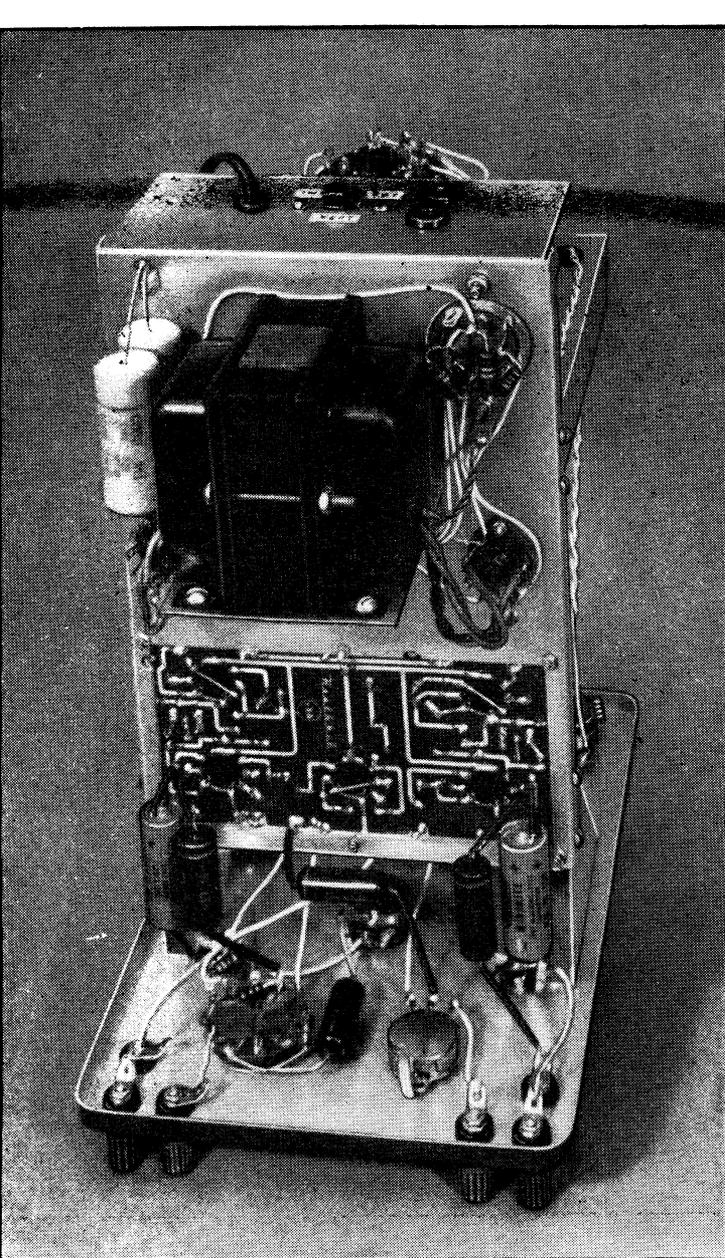
rescent. Restent les deux paires de plaques. Rappelons que la plus proche de l'écran est la moins sensible et, par conséquent, celle qui est attribuée au balayage horizontal.

Une autre grosse pièce est le transformateur d'alimentation qui, s'il est très simple au primaire, se rattrape du côté des secondaires. Rien d'anormal en ce qui concerne les enroulements pour le chauffage des filaments : l'un d'eux, dont un pôle est mis à la masse, chauffe tous les tubes à l'exception du cathodique. Ce dernier est chauffé par l'autre enroulement de 6,3 V, soigneusement isolé pour les raisons que nous avons indiquées dans le premier article.

L'enroulement de haute tension déroute au premier abord. Mais nous y voyons vite deux sections de 360 V chacune, reliées à une valve 6 X 4, de la façon la plus classique. L'ensemble fournit une haute tension continue de 380 V, dont nous nous occuperons plus tard. L'un des enroulements de 360 V est prolongé par une section fournissant à elle seule 510 V, ce qui porte à 870 V par rapport à la masse le filament de la diode 1 V 2. Cette dernière est la valve très haute tension. Son enroulement de chauffage prolonge à son tour le secondaire très haute tension, ce qui est logique, puisqu'il s'agit d'une valve à chauffage direct. Nous retrouvons sur son anode une tension négative de l'ordre de 970 V, qui se trouve filtrée par une cellule en  $\pi$  (ré-



Aspect extérieur de l'appareil et la disposition des différentes commandes



★

**Voici comment se présente le câblage de l'oscilloscope HEATHKIT type OL1 vu du côté des circuits appliqués. On voit ici également la position du transformateur d'alimentation**

★

tension continue étant bloquée par un condensateur chimique qui devra avoir une fuite très faible, sous peine de rendre positive la grille de la deuxième triode. Cette dernière est montée en amplificatrice de tension classique, avec charge de 10 k $\Omega$  dans l'anode.

De là, le signal gagne la grille de la première triode de V2, ce tube constituant le push-pull de sortie. Le déphasage est obtenu par impédance commune de cathodes (résistance de 2,2 k $\Omega$ ). La grille de la seconde triode étant mise à la masse au point de vue alternatif, cette triode se trouve commandée par la cathode et fournit par conséquent sur son anode des tensions de même grandeur, mais de phase opposée par rapport aux tensions fournies par la première triode de V2.

Ces tensions sont conduites directement aux plaques de déviation verticale, avec simple interposition de résistances de 1 M $\Omega$  destinées à assurer l'alimentation en tension continue de ces plaques sans court-circuit du signal lorsque ce dernier est prélevé aux bornes de l'entrée verticale directe. Cette entrée peut être intéressante pour certaines mesures spéciales. L'attaque directe des plaques de déviation était surtout pratiquée dans les anciens oscilloscopes lorsqu'on avait affaire à des tensions relativement élevées disponibles aux bornes de fortes impédances. Mais les oscilloscopes modernes ont une capacité d'entrée souvent plus faible que celle des plaques de déviation de leur tube cathodique, ce qui fait que l'entrée verticale directe perd beaucoup de son intérêt.

## Voie horizontale

L'amplificateur horizontal emploie deux double-triodes (V4 et V5) exactement de façon identique à celle dont les triodes V1 et V2 équipent l'amplificateur vertical. Là aussi, la liaison avec les plaques de déviation est faite directement ; aucune résistance série n'est nécessaire, puisqu'on n'a pas prévu d'entrée horizontale directe.

L'entrée de l'amplificateur, soit la grille de la triode V4, est réunie au rail d'une galette du contacteur type OAK repéré « Sélecteur H » et cumulant les fonctions de sélection de la tension d'entrée destinée à la voie horizontale et de commande par bonds de la fréquence de la base de temps.

En effet, lorsque le bouton correspondant est tourné à fond et à gauche (c'est dans cette position que le sélecteur H est dessiné dans le schéma général), la grille de V4 se trouve simplement réunie à la borne d'entrée H. Là encore, un condensateur de 0,1  $\mu$ F bien isolé prévient toute amenée de tension continue sur cette grille.

La position suivante du sélecteur H est repérée « 60 CY » sur l'appareil, ce qui, en bon français, se lit 50 Hz. La grille de V4 est alors reliée à la borne « Test 50 Hz », elle-même alimentée à partir de la tension de chauffage des filaments avec

sistance de 47 k $\Omega$  et deux condensateurs de 0,1  $\mu$ F à fort isolement).

Une fois assagée, cette très haute tension négative est appliquée aux électrodes du tube cathodique, comme le montre le schéma, de façon, d'une part, que le potentiomètre *Int.* (Intensité) puisse rendre le wehnelt plus ou moins négatif par rapport à la cathode (la brillance sera maximum lorsque wehnelt et cathode auront même potentiel) et, d'autre part, que la tension de l'électrode de concentration soit réglable au moyen du potentiomètre de 250 k $\Omega$  repéré *Foc.* (Focalisation).

C'est tout pour l'alimentation du tube cathodique. Les plaques de déviation seront réunies directement aux anodes des tubes amplificateurs. De la sorte, on élimine des condensateurs, toujours gênants lorsqu'on veut amplifier des fréquences très basses, et on porte les électrodes de déviation à une tension moyenne positive assez élevée (270 V), ce qui fait qu'elles

contribuent à l'accélération des électrons. la tension entre plaques de déviation et cathode se trouvant ainsi de l'ordre de 1150 V.

## Voie verticale

L'amplificateur vertical est formé des deux double-triodes V1 et V2. La grille du premier élément est séparée de la borne d'entrée par un condensateur de 0,1  $\mu$ F à fort isolement, ce qui fait que l'utilisateur pourra promener son cordon n'importe où dans un montage, même au contact de points à haute tension.

Cette première triode est montée à charge cathodique, de façon à donner à l'entrée verticale une impédance maximum, ce qui autorisera l'observation correcte de signaux développés aux bornes de résistances ou impédances élevées. Le potentiomètre de dosage du gain vertical est dans le circuit de sortie cathodique, la

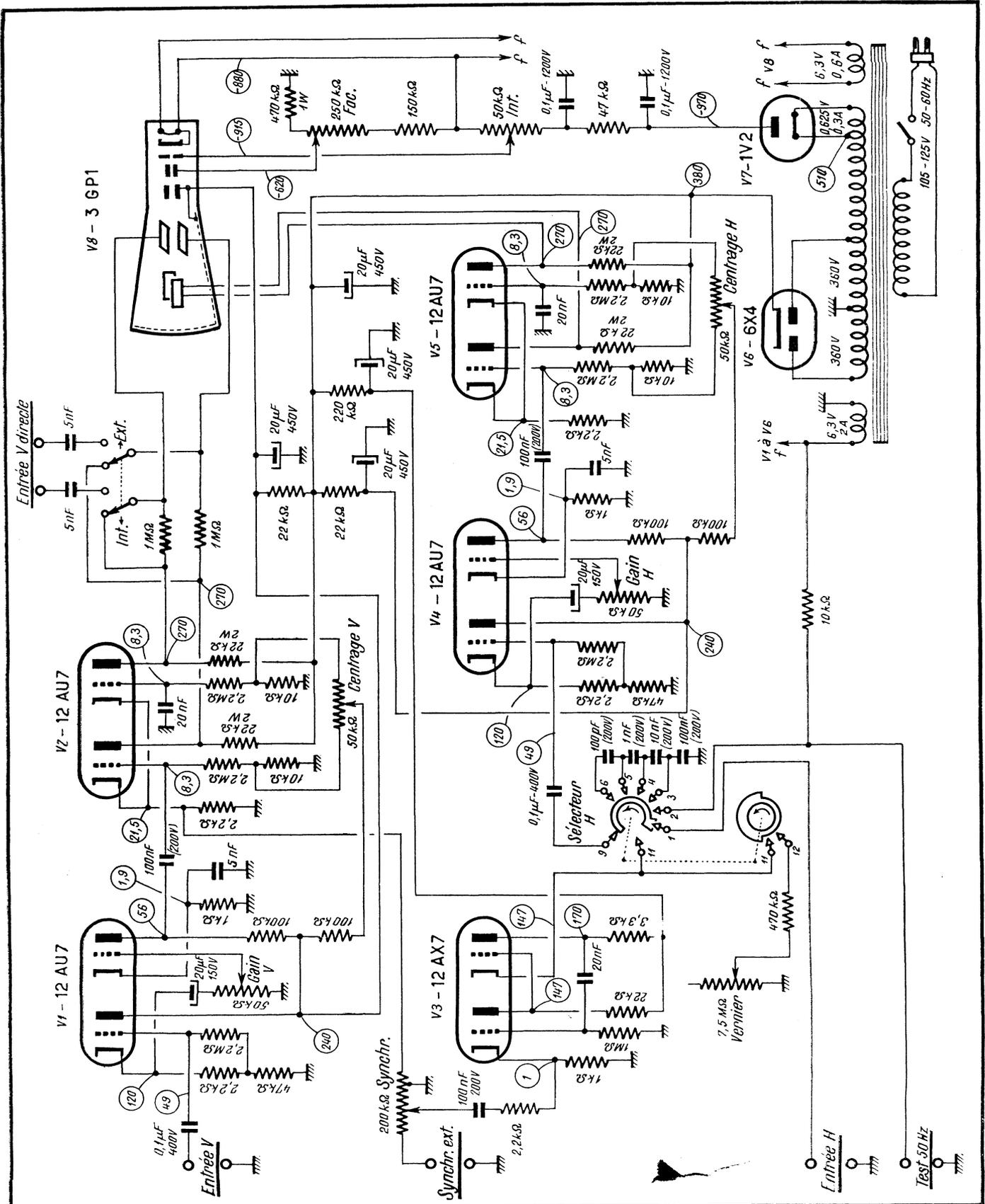
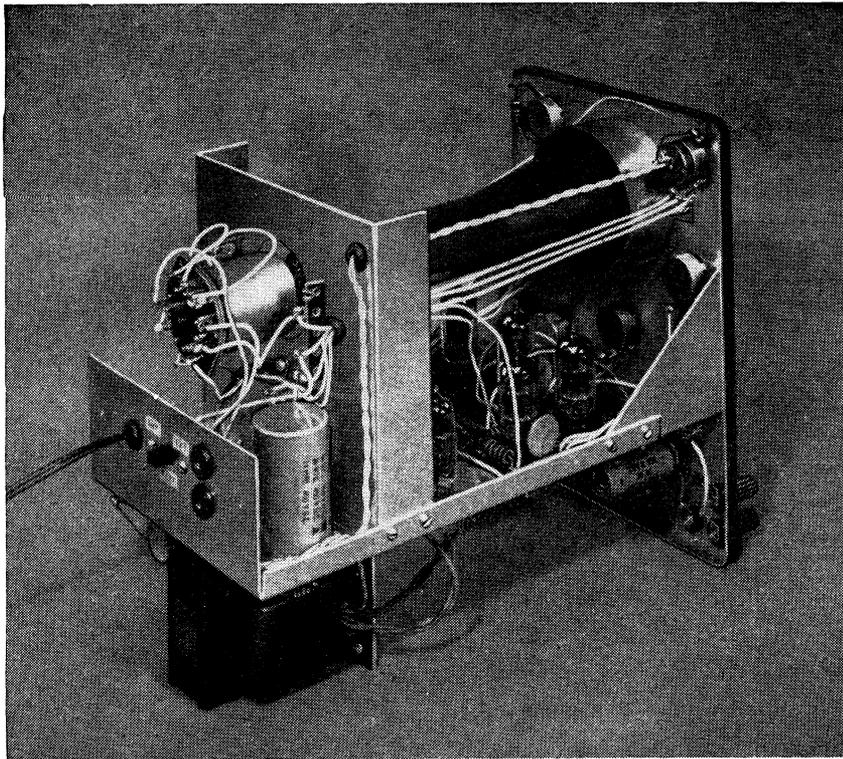


Schéma général de l'oscilloscope OL1 (HEATHKIT)



Aspect du châssis de l'oscilloscope vu du côté du tube et des lampes

interposition d'une résistance destinée à prévenir les conséquences d'un court-circuit accidentel entre borne et masse. Le balayage est donc effectué par une simple tension sinusoïdale de la fréquence du réseau. Nous reviendrons plus tard sur l'utilisation de cette fonction.

Les quatre positions suivantes du sélecteur H provoquent le fonctionnement de la base de temps et correspondent respectivement à des fréquences de balayage de 15 à 180 Hz ; 180 à 1800 Hz ; 1,8 à 12 kHz ; 12 à 100 kHz. La tension en dents de scie correspondante est obtenue à partir de la double-triode V3 montée en multivibrateur : liaison directe entre anode de la première triode et grille de la seconde ; liaison en retour par condensateur entre anode de la seconde triode et grille de la première. Le réglage fin de la fréquence dans chacune des gammes énumérées ci-dessus est obtenu à l'aide du potentiomètre de 7,5 M $\Omega$  (Vernier) inséré entre la cathode de la seconde triode de V3 et la masse, potentiomètre par ailleurs mis hors circuit pour les deux premières positions du sélecteur H.

C'est sur cette même cathode que sont prélevées les tensions en dents de scie conduites à la grille de V4. La cathode du premier élément reçoit, elle, les signaux de synchronisation, autrement dit, les tensions dont les pointes déclenchent le basculement du multivibrateur de sorte que le balayage se produise à la

même fréquence que le signal d'entrée verticale, ou à un sous-multiple de cette fréquence.

Ces signaux de synchronisation peuvent provenir de l'extérieur de l'oscilloscope ; ils sont alors introduits par la borne « Synchro Ext. ». Ils peuvent aussi être pris dans l'appareil lui-même, exactement à la cathode du tube amplificateur vertical V2. Un unique potentiomètre à prise médiane (*Synchr.*) permet à la fois de choisir la synchronisation interne ou externe et d'en doser le taux, soit pratiquement de rechercher l'amplitude du signal de synchronisation tout juste suffisante pour assurer la stabilité de l'image, étant donné, nous le rappelons, qu'une tension trop forte risquerait de perturber le fonctionnement de la base de temps et de produire ainsi une distorsion de l'oscillogramme.

Il ne reste plus qu'un mot à dire, comme promis d'ailleurs, du circuit de haute tension. On notera que l'amplificateur vertical et l'amplificateur horizontal ont leurs étages de sortie, du type push-pull, alimentés directement en haute tension non filtrée. Trois cellules de filtrage disposées en parallèle alimentent respectivement la double-triode pré-amplificatrice de la voie verticale, le tube correspondant de la voie horizontale et le tube multivibrateur de la base de temps.

Et voilà comment un schéma, au premier abord assez complexe, perd tout son mystère, du moins nous l'espérons...

## Géométrie dans l'espace

Lorsqu'on construit un appareil de mesures tel qu'un lampemètre ou un contrôleur universel, on peut se permettre de disposer tous les éléments à son gré, seules l'esthétique et la commodité entrant en ligne de compte. Il n'en est pas de même avec un oscilloscope, et cela pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, il y a la sensibilité du tube cathodique aux champs magnétiques. Entre la cathode du tube et l'écran, les électrons franchissent 20 ou 30 cm, et il suffit d'un champ magnétique relativement faible pour provoquer une déviation très appréciable du point lumineux. Si ce champ magnétique est alternatif, le point lumineux dansera à la même fréquence, c'est-à-dire un flou, soit une distorsion du signal (« ronflement » visuel, si l'on peut dire...).

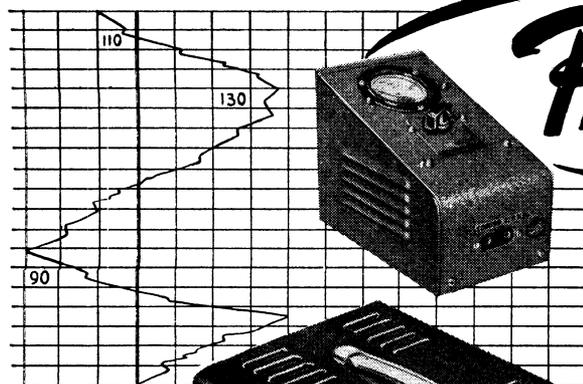
Or, il faut pour le fonctionnement de l'appareil un transformateur d'alimentation, c'est-à-dire un engin qui ne demande qu'à créer un champ magnétique parasite. Mettre dans le même boîtier le transformateur et le tube cathodique revient à enfermer le loup dans la bergerie. Deux solutions : soit employer un blindage sérieux pour le tube : fer doux très épais ou *Mumétal*, hélas coûteux ; soit disposer tube et transformateur de telle sorte que la perturbation soit minimum. C'est ce qui a été fait dans l'OL-1 en disposant le transformateur d'alimentation, du type blindé, sous le châssis, exactement dans l'axe et à l'arrière, donc aussi loin que possible du trajet des électrons dans le vide.

Un autre point à surveiller est la longueur des connexions parcourues par les signaux d'entrée. Là aussi, l'habitude est contre la logique : en effet, les électrodes du tube cathodique sont accessibles sur le culot, donc à l'arrière ; mais les bornes d'entrée, pour des raisons de commodité, sont disposées à l'avant de l'appareil... Dans certains oscilloscopes, comme les modèles O-10 et O-11 de la même marque, on tourne la difficulté en installant les amplificateurs sur le montant vertical supportant le culot du tube cathodique. On dispose alors près de la borne d'entrée un tube à charge cathodique et la liaison à l'amplificateur est faite à basse impédance, par un fil blindé ou un conducteur ordinaire tendu dans une zone bien dégagée.

Ici, comme la bande passante de l'appareil est relativement modeste, on a pu installer les amplificateurs à mi-chemin entre les bornes d'entrée et le culot du tube. Ces amplificateurs sont d'ailleurs réalisés sur une plaquette à circuits appliqués, extrêmement commode pour le câblage : le constructeur n'a, en effet, qu'à installer supports de lampes, résistances et condensateurs et à effectuer un certain nombre de soudures pour disposer d'un bloc comportant l'amplificateur vertical, l'amplificateur horizontal et le tube de la

(Voir la fin page 188)

La "FIÈVRE" du secteur est mortelle pour vos installations



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

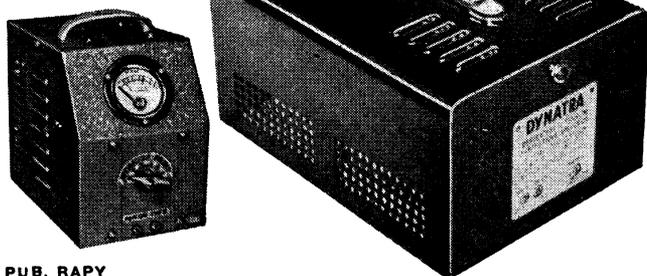
# DYNATRA

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. PALLECA, 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

GEORGES JENNY

## L'ONDIOLINE

Construire soi-même le plus sympathique des instruments de lutherie électronique : voilà ce que permet cet ouvrage, écrit par l'inventeur de l'appareil, qui très sportivement dévoile tous les schémas et multiplie les conseils pour le montage et la mise au point.

Complété d'une introduction de E. AISBERG sur les principes de la musique électronique, cet élégant album 21 X 27 rassemble les articles publiés par G. JENNY dans *Toute la Radio*, plus un chapitre inédit concernant l'obtention de l'effet dit « d'octaves couplées », artifice électronique rendant plus attrayante encore la magie Ondioline.

Prix : **360 F** SOCIÉTÉ des ÉDITIONS RADIO  
 Par Poste : **396 F** 9, rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup> - C.C.P. 1164-34

## RELIURES MOBILES

★  
 pour 10 numéros  
 des revues

- TOUTE LA RADIO
- ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE
- RADIO CONSTRUCTEUR
- TÉLÉVISION

★  
 Prix, à nos bureaux : **500 F**  
 Franco : **550 F**

★  
**ÉDITIONS RADIO**  
 9, rue Jacob — PARIS (6<sup>e</sup>)  
 C.C.P. Paris 1164-34

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

### ● ACHATS ET VENTES ●

Malette mesures amér. (volt-ohm-capacimilli) exc. état 5 000 F - changeur 78 T Philips E.N. 6 000 - cadrans - châssis - blind. mat. neuf et vx mat. postes accus **solde bas prix** TPR. Dessard, 124, av. Ph.-Auguste, Paris-XI<sup>e</sup>.

Recherche urgent demulti Arena A 100 L ou équiv. Stare. Dessard, 124, av. Ph.-Auguste, Paris-XI<sup>e</sup>.

### ● FONDS DE COMMERCE ●

Pour vendre ou acheter un commerce de Téléradio ou d'appareils ménagers adressez-vous au seul spécialiste

**PIERREFONDS**

19, av. Gambetta, XX<sup>e</sup> — VOL. 00-65  
 14<sup>e</sup> année

### ● DIVERS ●

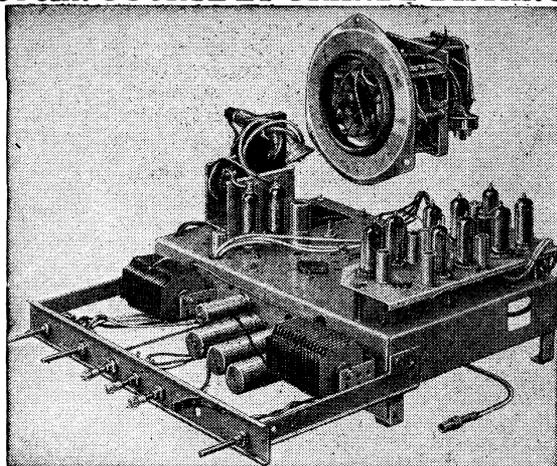
REPARATION RAPIDE APPAREILS DE MESURES ELECTRIQUES

**S. E. R. M. S.**

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

**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	Plaque bobinage HF (canal à indiquer).....	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	Accessoires pour rotacteur	
		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 180 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.

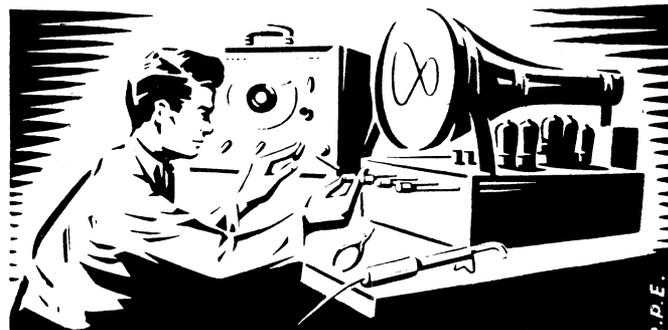
**SLAM CL 746** Récepteur alternatif 7 lampes (ECH81, EF80, EBF80, EL84, EBF80, EZ80, EM34) 4 gammes (PO, GO, OC, BE). Clavier 7 touches. Cadre HF à air. Châssis câblé, réglé avec lampes, HP et boutons (dim. : 425 x 230 x 225)..... **24.800**  
PRIX EN ÉBÉNISTERIE, EN ORDRE DE MARCHÉ..... **29.900**  
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, ECC85, EBF80, 6AL5, EL84, EZ4, 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<sup>e</sup> - Téléph. : RICHelieu 62-60



**COURS DU JOUR**  
**COURS DU SOIR**  
(EXTERNAT INTERNAT)  
**COURS SPÉCIAUX**  
**PAR CORRESPONDANCE**  
**AVEC TRAVAUX PRATIQUES**

chez soi  
Guide des carrières gratuit N° **RC 77**

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

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



PUB  
12A

**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 ÉLECTRIQUES  
125, Rue du Président - Wilson - Levallois - Perret (Seine)

# CENTRAL-RADIO

**PAS DE FERMETURE EN JUILLET-AOUT**

DÉPARTEMENT RADIO-AMATEUR

- ◆ Ensemble Radio à câbler de 4 à 10 lampes de 11.230 à 28.700 F net.
- ◆ Ensemble de Télévision CRX 57 — tube 54 cm 90° à 77.900 F net.
- ◆ Electrophone prêt à câbler à 19.580 F.
- ◆ Ensemble transistors à câbler à 2 transistors : 7.500 F, à 5 transistors : 21.500 F.
- ◆ Ampli Hi-Fi (circuit imprimé) 10 watts.
- ◆ Toute la Pièce Détachée Radio et Télévision, lampes 1<sup>er</sup> choix (boîtes cachetées) aux meilleures conditions.

DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL

- ◆ Grand choix de matériel professionnel : Dyna, Daco, LCC, Métox, National, Stockli, etc.
- ◆ Lampes, Germaniums, Transistors, Thyratrons, Régulateurs.

Conditions normales aux administrations, Laboratoires, Sociétés industrielles, revendeurs et artisans.

Etant producteur, nous établissons sur demande nos factures avec T.V.A.

**35, Rue de Rome, 35 — PARIS (8<sup>e</sup>)**

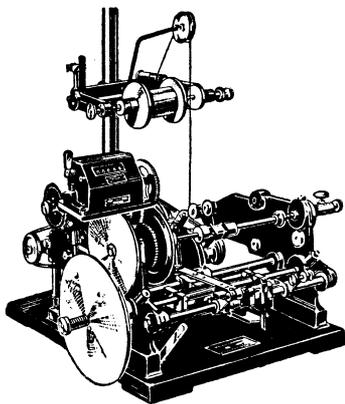
C.C.P. PARIS 728-45

LAB. 12-00 et 12-01

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

PUBL. RAPPY

## 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**

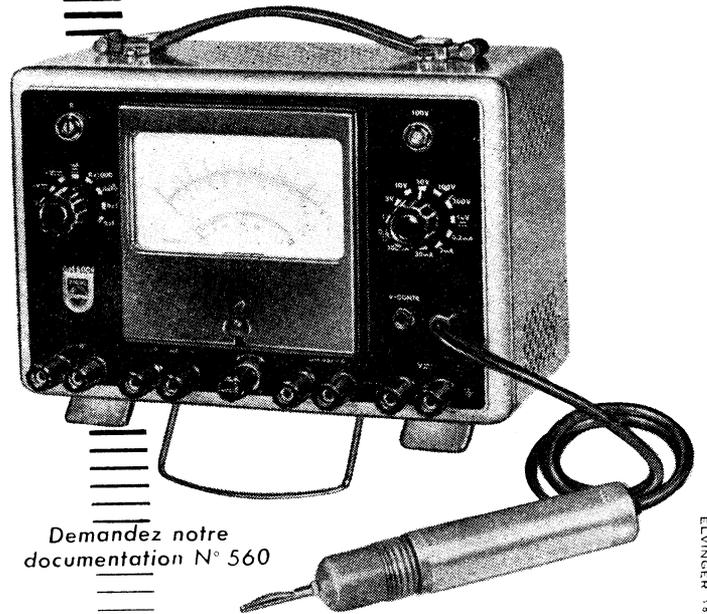
**2, rue du Sentier, LYON - 4<sup>e</sup> — Tél.: TE. 89-28**

# 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)

ELVINGER 1388



# LES MEILLEURS LIVRES POUR...



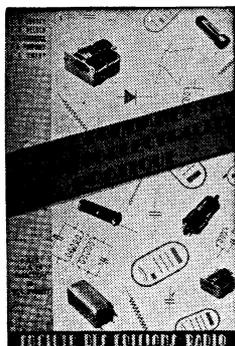
## ...l'initiation et le perfectionnement



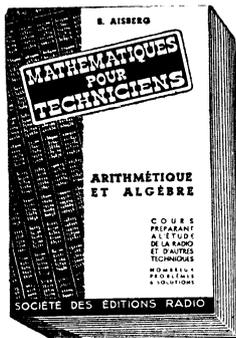
**LA RADIO?... MAIS C'EST TRES SIMPLE!** par E. Aisberg. Le meilleur ouvrage d'initiation expliquant le fonctionnement des appareils actuels de radio en vingt causeries illustrées d'amusants dessins de Guillac. Traduit en plusieurs langues, ce livre constitue le plus gros

succès de l'édition technique et est adopté par de nombreuses écoles en France et à l'étranger. 152 pages (18 x 23) ..... 450 fr.

### COURS FONDAMENTAL DE RADIO-ELECTRICITE PRACTIQUE

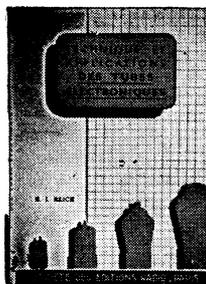


par Everitt. Cours du second degré (niveau des agents techniques), couvrant tous les domaines de la radio-électricité et ne nécessitant pas de connaissances mathématiques spéciales. Traduction du plus populaire des livres d'enseignement américains. Beau vol. de 366 p., abondamment illustré, avec schémas en h.-texte. Format 16 x 24... 1.080 fr.



**MATHEMATIQUES POUR TECHNICIENS**, par E. Aisberg. — Cours complet d'arithmétique et d'algèbre allant jusqu'aux équations du second degré, progressions et logarithmes. Nombreux exercices avec solutions. 288 pages (15 x 24) .... 660 fr.

**TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TUBES ELECTRONIQUES**, par H.-J. Reich. — Un cours complet sur la théorie et l'utilisation des tubes électroniques dans l'électronique et dans les télécommunications. 320 pages (16 x 24) 1.080 fr.

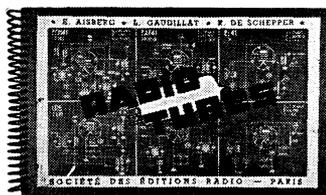


## ...le travail au laboratoire



**LABORATOIRE RADIO**, par F. Haas. — Equipement du labo : sources de tension, instruments de mesure, voltmètres électroniques, oscillographes, ponts, étalons d'impédances, etc. 180 p. (13x21). 360 fr.

**MESURES RADIO**, par F. Haas. — Suite logique du précédent, ce livre expose les méthodes de mesure permettant de tirer le meilleur parti de l'appareillage existant. 200 p. (13x21). 450 fr.



**RADIO-TUBES**, par E. Aisberg, L. Gaudillat et R. Deschepper. — Ouvrage de conception originale, Radio-Tubes contient les caractéristiques essentielles et 924 schémas d'utilisation de tous les tubes usuels européens et américains, avec leurs culots, tensions et intensités, valeurs des résistances à utiliser et tensions du signal à l'entrée et à la sortie. Album de 168 pages (13x22), assemblage par spirale en matière plastique, couverture laquée ..... 600 fr. Nouvelle édition entièrement à jour.

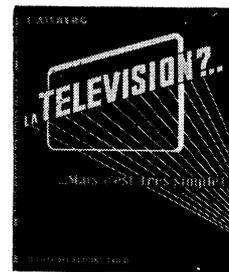


**L'OSCILLOGRAPH AU TRAVAIL**, par F. Haas. — Tous ceux qui possèdent un oscillographe consulteront ce livre avec le plus grand profit. Il expose toutes les méthodes de mesures avec schémas des montages à réaliser et donne l'interprétation de 252 oscillogrammes relevés par l'auteur. 252 pages (13x21) 750 fr.

**TECHNIQUE DE LA MODULATION DE FREQUENCE**, par H. Schreiber. — Principes de la F.M. Analyse des divers montages. Récepteurs F.M. et combinés AM/FM. Antennes spéc. 176 p. (16 x 24). 900 fr.

**TECHNIQUE DE LA TELEVISION**, par A.V.J. Martin. — T. I. : Les récepteurs son et image 368 p. (16 x 24). 1.500 fr. T. II : Alimentations et Bases de temps. 353 p. (16 x 24). 1.500 fr.

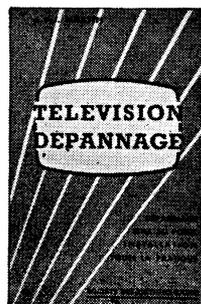
## ...la télévision et l'électronique



**LA TELEVISION ?... MAIS C'EST TRES SIMPLE !** par E. Aisberg. Digne pendant de l'ouvrage qui a permis l'initiation de dizaines de milliers de radios, écrit dans le même esprit et sous une forme analogue, tout aussi spirituellement illustré par Guillac, ce livre est bien parti pour un succès mondial au moins égal.

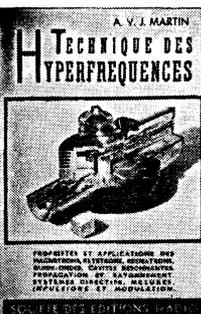
168 pages (18x23) ..... 600 fr.

**TELEVISION DEPANNAGE**, par A.V.J. Martin. — S'initier à la T.V. est bien; la pratiquer est mieux. Quelle meilleure école que le dépannage, surtout avec ce livre pour guide ? Installation, dépannage systématique, méthode rapide, rien n'est oublié. 176 pages (13 x 21) 600 fr.



**BASES DE L'ELECTRONIQUE**, par H. Piraux. — Mise au point très claire de l'état actuel de la physique et de la chimie nucléaires et étude de tous les phénomènes électroniques qui régissent le fonctionnement des tubes à vide, cellules photoélectriques, etc... Ouvrage indispensable pour être « à la page ». 120 p. (13x21). 240 fr.

**TECHNIQUE DES HYPERFREQUENCES**, par A.V.J. Martin. — Le seul ouvrage sans doute qui expose de façon claire et sans un recours abusif aux mathématiques la propagation des ondes ultra-courtes et les mesures dans ce domaine. Grâce à une abondante illustration, magnétons, klystrons, guides d'ondes et toute la « plomberie » perdront de leur mystère. 204 pages (13 x 21) ..... 660 fr.



**REGLAGE ET MISE AU POINT DES TELEVISEURS PAR L'INTERPRETATION DES IMAGES SUR L'ECRAN**, par F. Klinger. — 96 photos d'images avec interprétation. Tableau synoptique de dépannage et mise au point. 28 pages (27 x 21) ..... 360 fr.

**AJOUTER 10 % POUR FRAIS D'ENVOI** avec un minimum de 30 fr.

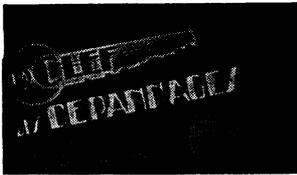
**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

9, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>) — ODéon 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

**SUR DEMANDE, ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT** Frais supplémentaires 60 francs

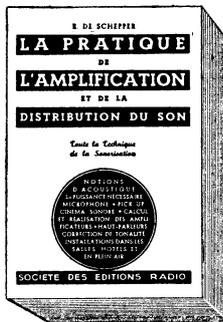
# ★ LES MEILLEURS LIVRES POUR... ★

...la conception, la mise au point et le dépannage



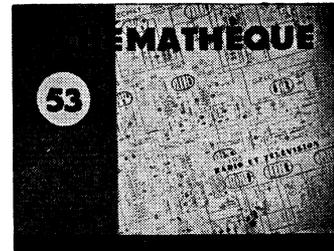
**LA CLEF DES DEPANNAGES**, par E. Guyot. — Toutes les pannes possibles et imaginables sont classées dans ce livre dans l'ordre logique, selon les symptômes. Une suite de tableaux indique le diagnostic et les remèdes à appliquer.

80 pages (13 × 22) ..... 300 fr.



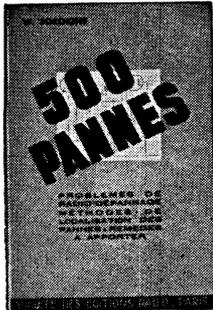
**LA PRATIQUE DE L'AMPLIFICATION ET DE LA DISTRIBUTION DU SON**, par R. De Schepper. — Principales notions d'acoustique. — Etude de divers types de pick-ups, microphones et haut-parleurs. — Calcul et réalisation des amplificateurs. — Les installations sonores complètes.

320 pages (16 × 24) ..... 540 fr.



**SCHEMATHEQUE**. — Ces schémas avec valeurs, tensions et intensités, description des pannes courantes, des procédés de dépannage et d'alignement des principaux récepteurs industriels, sont présentés dans des albums annuels :

**SCHEMATHEQUE 51** (Epuisée).  
**SCHEMATHEQUE 52** (80 récepteurs, 116 pages) ..... 720 fr.  
**SCHEMATHEQUE 53** (68 récepteurs, radio et télévision, 116 pages) ..... 720 fr.  
**SCHEMATHEQUE 54** ..... 720 fr.  
**SCHEMATHEQUE 55** ..... 720 fr.  
**SCHEMATHEQUE 56** ..... 720 fr.



**500 PANNES**, par W. Sorokine (remplace « 100 PANNES », épuisé). — On sait combien il est ingrat de bavarder avec un technicien ayant du dépannage une longue expérience. Bavardez donc à domicile et tant qu'il vous plaira avec W. Sorokine. Vous ne le regretterez pas...

244 pages (13 × 21) ..... 600 fr.

**LES GENERATEURS B.F.**, par F. Haas. — Principes, modèles industriels, réalisation et étalonnage de types variés.

64 pages (13 × 21) ..... 180 fr.



**LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO**, par L. Gaudillat. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les culottages et équivalences des lampes européennes et américaines.

88 pages (13 × 22) ..... 300 fr.

**40 ABAQUES DE RADIO**, par A. de Gournain, permettant de résoudre instantanément tous les problèmes de Radioélectricité, sans se livrer à des calculs fastidieux. Le recueil est constitué par 40 planches (24 × 32), accompagné d'un mode d'emploi détaillé.

Avec mode d'emploi ..... 1.200 fr.

**CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO**. — Albums contenant les caractéristiques détaillées avec courbes et schémas des tubes modernes.

(Les fascicules I et II sont épuisés.)  
 Fasc. III (lampes rimlock).  
 Fasc. IV (lampes miniature).  
 Fasc. V (tubes cathodiques).  
 Fasc. VI (lampes noval, série télévision).  
 Fasc. VII (lampes noval, suite).  
 Fasc. VIII (noval, 3<sup>e</sup> série) .... 300 fr.  
 Chaque fascicule III à VII (21 × 27) 210 fr.

**LES BOBINAGES RADIO**, par H. Gilloux. — Calcul, réalisation et vérification des bobinages H.F. et M.F. Nouvelle édition complétée.

160 pages (13 × 21) ..... 240 fr.

**REPRODUCTION SONORE A HAUTE FIDELITE**, par G.-A. Briggs. — Tous les secrets de la réussite en basse fréquence dévoilés par le grand spécialiste anglais.

368 pages (16 × 24) ..... 1.800 fr.

**LE MULTI-TRACER**, par H. Schreiber. — Etude, construction et utilisation d'un appareil à dépanner (méthode de l'analyse néodynamique).

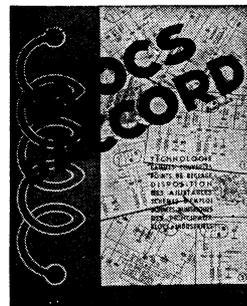
68 pages (16 × 24) ..... 360 fr.

**ALIGNEMENT DES RECEPTEURS RADIO**, par W. Sorokine. — Circuits oscillants, bobinages, commande unique, anomalies, pratique de l'alignement.

128 pages (16 × 24) ..... 600 fr.

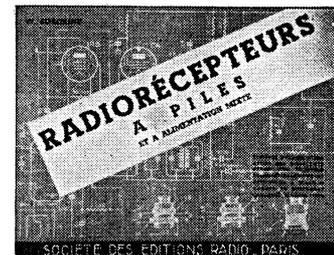
**TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TRANSISTORS**, par H. Schreiber. — Propriétés, fonctionnement, mesures et utilisation des divers types de transistors.

160 pages (16 × 24) ..... 720 fr.



**BLOCS D'ACCORD**, par W. Sorokine. — Etude générale et caractéristiques détaillées de 28 modèles industriels les plus répandus. Technologie. Gammes couvertes. Points de réglage. Disposition des éléments, etc.

Fasc. 1. 180 fr.  
 Fasc. 2. 180 fr.  
**BLOCS 54**. 240 fr.

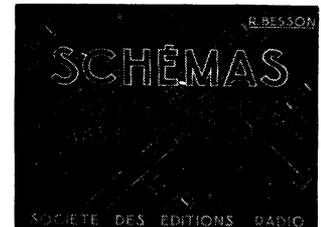


**RADIORECEPTEURS A PILES**, par W. Sorokine. — Tous les aspects de la technique, assez particulière, des récepteurs à piles ou à alimentation mixte : généralités, procédés d'alimentation, composition des différents étages sont étudiés et commentés à l'aide de nombreux schémas. Des montages-types terminent cet album, de la détectrice à réaction à deux lampes au super classique.

52 p. (27,5 × 21,5) ..... 300 fr.

**RADIORECEPTEURS A GALENE**, par Ch. Guilbert. — Réalisation des postes à galène du plus simple jusqu'au plus perfectionné.

16 pages (27,5 × 21,5) ..... 180 fr.



**SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F.**, par R. Besson. — 18 schémas d'amplificateurs de 2 à 40 watts, avec description détaillée des accessoires et particularités de chaque montage.

Album de 72 pages (27,5 × 21,5) .. 270 fr.

**AJOUTER 10 % POUR FRAIS D'ENVOI** avec un minimum de 30 fr.

## SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6<sup>e</sup>) — ODÉon 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

En BELGIQUE : S. B. E. R., 184, Rue de l'Hôtel-des-Monnaies BRUXELLES

# TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

NOUVELLE ADRESSE

9, Rue Madame — PARIS-VI<sup>e</sup>

Métro : Saint-Sulpice — Ch. Postaux 5401-56 — Tél. : BAB. 27-34

TOUS LES OUVRAGES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS SUR LA RADIO,  
LA TÉLÉVISION ET L'ÉLECTRONIQUE

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

FRAIS D'EXPÉDITION : 10 % avec maximum de 160 francs  
Envoi possible contre remboursement avec supplément de 60 fr.

Librairie de détail, nous ne fournissons pas les libraires

## EXTRAIT DU CATALOGUE

### TECHNOLOGIE RADIO

**BLOCS D'ACCORD**, par W. Sorokine. — Toutes les données techniques des principaux blocs d'accord industriels. Schémas de branchement et procédure d'alignement

Fascicules I et II, 32 pages. Chaque fascicule ..... 180 fr.

**BLOCS D'ACCORD 54**, par W. Sorokine. — Schémas de branchements et d'utilisation des blocs de bobinages commerciaux utilisés en 1954. 32 pages ..... 240 fr.

**BLOCS DE BOBINAGE RADIO ET LEURS BRANCHEMENTS (Les)**, par le Commandant Dupont. — Chaque fascicule contient la description détaillée de 25 à 30 modèles industriels.

Fascicule I ..... 150 fr.

Fasc. II, III, IV, V, VI, VII et VIII. Chaque fasc. 200 fr.

**BOBINAGES (Les)**, par R. Besson. — Calcul et technologie des bobinages radio, télévision et électronique. 202 p. (1953) 525 fr.

**BOBINAGES RADIO (Les)**, par H. Gilloux. — Etude théorique et pratique des bobinages d'un récepteur ..... 240 fr.

**CONDENSATEURS ELECTRIQUES (Les)**, par R. Deschepper. — Technologie, emploi, mesures pour les différents types de condensateurs fixes, variables et électrolytiques. 144 p. 450 fr.

**CONDENSATEURS FIXES**, par R. Besson. — Technologie, utilisation, caractéristiques et calculs d'utilisation de tous les condensateurs électriques. 104 pages (1955) ..... 470 fr.

**CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS (La)**, par M. Douriau. — Calcul et réalisation des transformateurs secteur et B.F. et des bobines de filtrage, 188 pages .. 540 fr.

**DIELECTRIQUES (Les)**, par J. Granier. — Propriétés générales, pertes d'énergie, percements. Câbles souterrains. Isolateurs. 218 pages ..... 720 fr.

**DIELECTRIQUES SOLIDES**, par R. Jouaust. — Propriétés des isolants ; théorie des phénomènes et leur signification pratique. 84 pages grand format ..... 600 fr.

**INDUKTIVITÄTEN**, par H. Hertwig (en allemand). — Calcul, technologie et mesures de self-inductions de toutes sortes pour toutes fréquences. 142 pages (1954) ..... 1.130 fr.

**MATIERES PLASTIQUES EN ELECTROTECHNIQUE (Les)**, par M. Bohn. — Technologie des matières plastiques isolantes : leur emploi en électricité et radio. 420 pages .. 1.620 fr.

**PROPRIETES ELECTRIQUES DES RESINES SYNTHETIQUES (Les)**, par J. Granier. — Technologie des isolants modernes avec tableaux et courbes. 186 pages ..... 650 fr.

**RELIABILITY FACTORS FOR GROUND ELECTRONIC EQUIPMENT**, par K. Henney (en américain). — Traité de technologie professionnelle pratique. 250 pages grand format (1956) ..... Relié 6.000 fr.

**RESISTANCES (Les)**, par M. Douriau. — Technologie et applications en électricité, radio et électronique des résistances linéaires et non-linéaires. 232 pages ..... 525 fr.

**RESISTANCES ET POTENTIOMETRES (Technologie des)**, par R. Besson. — Toutes les caractéristiques et méthodes pratiques d'emploi. 82 pages (1956) ..... 540 fr.

**TRANSFORMATEURS RADIO**, par C. Guilbert. — Calcul et réalisation des transformateurs d'alimentation, des transformateurs B.F. et des inductances de filtrage. Conseils sur l'utilisation des transformateurs. 64 pages ..... 240 fr.

VIENT DE PARAÎTRE

PRODUCTION ET  
APPLICATIONS DE

# L'ÉNERGIE ATOMIQUE

par H. PIRAUX

*Physique nucléaire — Isotopes  
radioactifs — Briseurs de noyaux  
Réacteurs atomiques — Utilisation  
de l'énergie atomique dans  
le présent et l'avenir*

★ Qu'est-ce que l'énergie des radiations?... Les rayons gamma et les rayons cosmiques?... La théorie des quanta et la constante de Planck?... Comment prend naissance la radioactivité artificielle?... Comment sont réalisés les cyclotrons, bêtatrons et autres cosmotrons?... De quelle manière les radio-isotopes permettent-ils de déterminer l'âge des fossiles?...

★ Voilà quelques-unes des questions auxquelles répond cet ouvrage, qui familiarisera le lecteur avec le monde de l'atome. Il examine ainsi les phénomènes mis en jeu dans la production de l'énergie atomique et passe en revue les diverses classes de réacteurs utilisés.

★ Faisant le point de l'état actuel de la question, ce livre dresse un tableau de l'implantation des réacteurs atomiques dans le monde. Il analyse les aspects techniques, économiques et sociaux de la grande révolution atomique et, ce faisant, projette hardiment des clartés sur l'avenir que l'avènement de l'Ère Atomique réserve à l'humanité.

★ De nos jours, nul n'a le droit d'ignorer ces problèmes qui touchent de très près chacun de nous.

★ L'ouvrage de H. Piroux permet de s'y initier aisément tant son exposé est clair et facile à assimiler, tant il est agréablement présenté. Voilà un livre essentiellement utile, indispensable même à celui qui veut, plutôt que de les subir passivement, faire consciemment face aux événements.

Un volume illustré de 126 pages (16x24 cm)  
sous couverture en 3 couleurs

PRIX : 600 Fr. ★ Par poste : 660 Fr.

**SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO**

9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup> — Ch. P. 1164-34

**"STADINIX"**



Mallette Electrophone « STADINIX » équipée platine Stare Menuet 56. Puissance 4 watts. BF push-pull. HP Ticonal lourd de 195 mm. Changement tonalité par contre-réaction. Prise HPS et prise micro. Mallette luxueuse 2 tons (vert pâle et foncé). (320 × 420 × 220). Net ..... 24 000  
Rendu franco France .... 24 750

**"BRAUN"**

(Importation allemande)  
MB. Platine 3 V sur socle (socle détachable) (320 × 215). Potentiomètre de tonalité. Complètement équipée avec fil PU et cordon secteur 110-220. Net ..... 8 000  
Rendu franco France .... 8 350

**"DUAL"**

(Importation allemande)  
275. Platine 3 vitesses à moteur 110-220. Départ et arrêt automatiques. Filtre à 3 positions pour éliminer bruit de fond des disques (320 × 260). Net ..... 9 750  
Rendu franco France .... 10 100

**PHILIPS-TRANSCO**

AG 200 4. Platine 3 V moteur 110-220. Tête cristal AG 3010/14. Arrêt et départ automatique. (310 × 220). Net ..... 6 900  
Rendu franco France .... 7 250

**"EDEN"**

Luxueuse Mallette « LUTECE » (295 × 235 × 145), équipée platine 3 V, 110-125 V. Arrêt automatique, réglable (coupure secteur et cellule). Couvercle contenant 10 disques 45 tr/mn. 4 coloris. Net Paris. Prix ..... 8 975  
Franco France ..... 9 350  
Platine 3 V, type T, mêmes caractéristiques (270 × 205). Net Paris ..... 6 500  
Franco France ..... 6 900

**"VISSEAUX"**

Mallette imitation cuir (360 × 290 × 115). Platine 3 V. Cartouche piézo. pression 10 g. Moteur 110-220 V. Arrêt automatique. Net Paris ..... 9 000  
Franco France ..... 9 400

Platine 3 V mêmes caractéristiques que ci-dessus. Net Paris .. 6 650  
Franco France ..... 6 980

**"PAILLARD"**

(Importation suisse)  
Le plus perfectionné des changeurs. Précision mécanique de renommée mondiale.



Changeur « Multidisc » C 6. Capacité 12 disques microsilons ou 10 disques 78 tr/mn. Joue autom. disques de 30, 25 et 17 cm dans n'importe quel ordre. Pause réglable entre 2 disques. Moteur 110 à 250 V. Net ..... 22 000  
Rendu franco France en carton d'origine. Net ..... 23 000

**"STARE"**

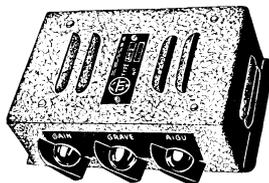
**Platine « Stare Menuet 57 »**

Présentation originale alliant une grande sobriété de ligne à une finition luxueuse (300 × 255 × 102). Moteur 4 pôles à fort couple de démarrage 110 à 220. Arrêt automatique à chercheur de sillon, à double effet, coupure moteur et c/c cellule. Tête piézo antimicrophonique à 2 saphirs. Poids 1,850 kg. Net ..... 6 750  
Par 3 pièces. Net ..... 6 500

**Mallette « Menuet 57 »**

Présentation luxueuse 2 tons (vert pâle et foncé). Couvercle permettant logement disques et câbles de branchement. Net ..... 10 000  
Par 3 pièces. Net ..... 9 550

**NOUVEAUTÉ**



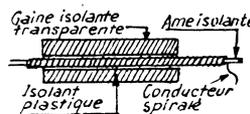
Amplificateur à transistors type AM1, à ht rendement, faible encombrement, particulièrement destiné aux équipements portatifs (microphones, électrophones, magnétoph.). Caractéristiques. Puissance absorbée : 6 watts sous 12 V continu. Performances : Ampli classe A. Puissance modulée 2 watts. Sensibilité entrée : 1 mV. Gain total : 60 db. Reprise linéaire 100 à 10 000 périodes. Réglages séparés gain, graves, aiguës. Impédance sortie 4 ohms. Poids : 1,400 kg (165 × 100 × 60). Net .. 31 250

**"PERPETUUM-EBNER"**

(Importation allemande)  
Phono châssis « hors classe », type 3332. Lecteur magnétique, type P 7000 et préampli incorporé (330 × 280). Net ..... 25 000  
Rendu franco France .... 25 500  
« Super classe ». Platine 3 vitesses, lecteur cristal PE 12. Départ et arrêt automatiques. Net. 13 150  
Rendu franco France .... 13 500

**UNE REVOLUTION...**

...de l'antiparasitage et du rendement des moteurs à explosion par le FAISCEAU D'ALLUMAGE HAUTE IMPEDANCE  
Décret antiparasitage obligatoire (« J.O. », du 21-3-1957)



**"RETEM-GUYOT"**

Conception brevetée nouvelle, le fil composant ce faisceau présente une self inductance élevée et une capacité répartie considérable. Supprime tous rayonnements parasites. Améliore allumage. Coefficient de surtension élevé. Pose instantanée. Moto-Scooter ..... 600  
2 CV Citroën ..... 900  
Dyna Panhard ..... 1 300  
4 cylindres ..... 1 800  
6 cylindres et DS 19 ..... 2 300  
8 cylindres ..... 2 800  
(Faisceaux pour toutes voitures françaises et étrangères)  
Spécifier type exact de la voiture, marque de l'allumeur, année de fabrication. — Garagistes, Electriciens-autos, Radios, nous consulter pour conditions professionnelles, prospectus, publicité.

**RADIO-CHAMPERRET**

12, Place Porte-Champerret, PARIS-17<sup>e</sup>

Téléphone : GAL. 60-41 Métro : Champarret  
Ouvert de 8 à 12 h. 15 et de 14 à 19 h. 30. Fermé dimanche et lundi matin.  
Pour toute demande de renseignements, joindre 30 Frs en timbres

Tous les prix indiqués sont NETS POUR PATENTES et sont donnés à titre indicatif, ceux-ci étant sujets à variations. TAXES ET PORT EN SUS  
IMPORTANT : Étant producteur nous pouvons indiquer le montant de la T.V.A.

Expéditions rapides France et Colonies. Paiements moitié à la commande, solde contre remboursement. C.C.P. Paris 1568-33

Magasin d'exposition « TELEFEL », 25, bd de la Somme, Paris-17<sup>e</sup>, ouvert de 14 h. à 20 h. du lundi au samedi.

En juillet et août, magasins fermés le lundi.

VOUS QUI AVEZ LU :  
A LA RECHERCHE DE L'URANIUM  
par R. BROSSET

Vous lirez du même auteur :



Rédigé de façon à pouvoir être lu par tout le monde, cet ouvrage, de grande actualité, fait le point des études les plus récentes dans le domaine des recherches nucléaires.

Les 5 parties de ce livre partent de l'atome dans l'univers pour aboutir, en passant par la guerre atomique, à l'utilisation pacifique de cette nouvelle science.

Jusqu'au 25 juillet tous les lecteurs de cette revue pourront recevoir franco contre mandat de F. ... un exemplaire dédicacé par l'auteur. **495**

LABORATOIRES D'ÉLECTRONIQUE EXPÉRIMENTALE  
15, AVENUE P.-V. COUTURIER — FRESNES (Seine)  
C. C. P. PARIS 6219-27.

**CONDENSATEURS FIXES**  
**AMMICA**  
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 soi-même tous appareils de mesure, racks pour laboratoire, appareils combinés pour atelier de dépannage, etc..., etc...

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



# TOUTE LA RADIO

## BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

### SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
R. C. 130 ★

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 : .....

# RADIO constructeur & dépanneur

## BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

### SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
R. C. 130 ★

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 : .....

# TELEVISION

## BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

### SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
R. C. 130 ★

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 : .....

# électronique Industrielle

## BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

### SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6<sup>e</sup>  
R. C. 130 ★

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>

## POUR LES VACANCES

De très bon cœur, nous souhaitons à tous nos lecteurs un temps magnifique pour leur période de congé ; mais, comme nous n'avons pas une autorité absolue sur l'O.N.M., il se pourrait quand même que temps gris et averse sévissent certains jours. C'est là que vous serez heureux d'avoir emporté le numéro 217 de « Toute la Radio », dans lequel vous trouverez notamment :

**Calculs par circuits équivalents** : une étude à bien assimiler pour gagner un temps toujours précieux ;

**Deux récepteurs à transistors** : il s'agit-là de deux schémas allemands fort bien conçus et dont pourrait s'inspirer le petit constructeur ou l'amateur ;

**Le GUIDE DES TUBES**, qui précise comme chaque année les listes de tubes encore sur le marché ainsi que leurs fournisseurs. Ce guide est complété par un tableau des caractéristiques des **nouveaux tubes 1957**, présenté de façon à mettre éventuellement à jour votre Lexique.

La suite de l'étude de R. Geffré sur l'**amplificateur à haute fidélité à charge cathodique** ;

La recette pour transformer facilement un tweeter électrostatique en **microphone Hi-Fi** ; Une étude sur l'**effacement dans l'enregistrement magnétique** ;

La fin du reportage du voyage de M. Aisberg aux U.S.A. ;

Une riche Revue de Presse et les rubriques habituelles.

Prix : 180 Francs Par Poste : 190 Francs

## TOUS LES DÉPANNÉURS TV...

iront avec intérêt et profit le n° 75 de « Télévision (juillet-août 1957) où ils trouveront une documentation très complète sur certains téléviseurs Radiola et Philips des années 1955 et 1956, avec schémas, tensions, indications sur les fréquences de réglage, sur les oscillogrammes relevés en certains points, etc.

De nombreux autres articles, dont l'intérêt n'est pas moindre, complètent ce numéro :

Réalisation pratique des bobinages TV (systèmes d'entrée à auto-transformateur, neutro-dynage, cas de l'impédance d'entrée 300 Ω, etc.) ;

Quelques particularités des téléviseurs anglais récents ;

Tous les détails concernant la construction de deux stabilisateurs automatiques de tension à ferro-résonance ;

Schéma commenté d'un contrôleur universel électronique ;

Une abondante revue de la presse technique mondiale, etc.

Prix : 150 Francs Par Poste : 160 Francs

## TUBES ÉQUIVALENTS

Connaissez-vous l'équivalence exacte entre appellations européenne et américaine des tubes électroniques ? Certains constructeurs donnent à leurs lampes une appellation double ; mais pour la grande majorité des tubes existants, rechercher la correspondance, par exemple pour un remplacement, était jusqu'à présent une tâche complète et fastidieuse.

C'est pourquoi la rédaction de notre Revue-sœur « Electronique Industrielle » a consacré les pages centrales du numéro 15 à un tableau aussi complet que possible de ces équivalences, aussi bien pour les tubes de réception que pour les thyratrons.

On trouvera en outre dans ce numéro la description et les caractéristiques d'un **thermo-régulateur pour ignitrons** ; la suite de la remarquable étude de F. Lafay sur la **radio-cristallographie** ; une information inédite sur les **transducteurs de Hall** ; la présentation d'un **détecteur de radioactivité aérienne** ; la fin des articles de H. Piraux sur l'**énergie atomique** ; un compte rendu de la foire de Hanovre ; enfin un long et consciencieux compte rendu de la très riche **Exposition de Physique** qui vient de fermer ses portes à Paris.

Prix : 300 Francs Par Poste : 310 Francs

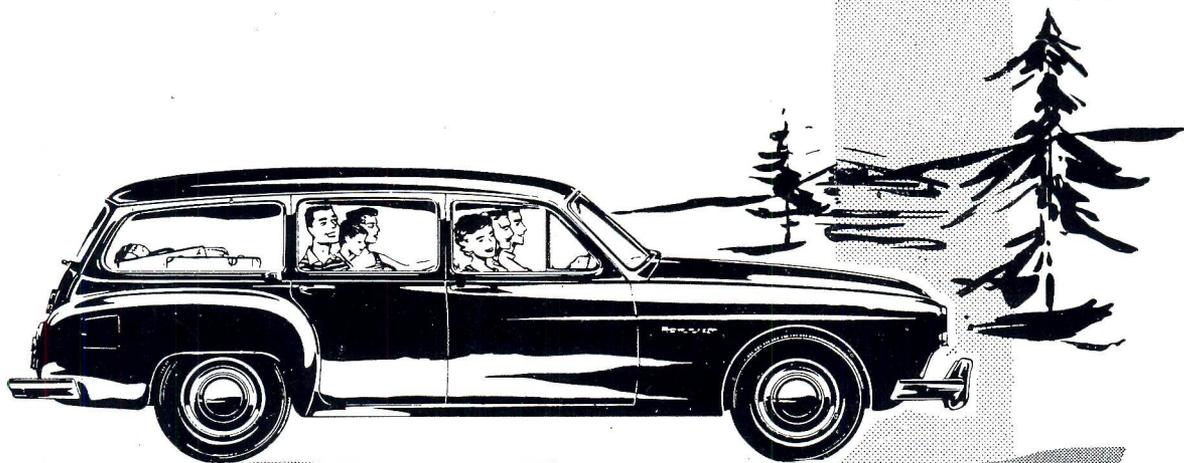


2 m<sup>3</sup>  
600 kg  
11 litres

6 places  
+1 m<sup>3</sup>  
135 km.h

*à l'aise pour travailler*

*au large pour voyager*



**DOMAINE** ... à tous points de vue

**R E N A U L T**

RÉGIE NATIONALE

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



# LAMPES

Nos lampes, soigneusement sélectionnées, sont vendues avec

**GARANTIE TOTALE DE 12 MOIS**

TUBES DE TOUT PREMIER CHOIX - GRANDES MARQUES UNIQUEMENT

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

1L4 .... 400	6M7 .. 640	50 .... 650	AZ11 .. 550	E452T .. 850	EF5 .... 650
1L6 .... 1.000	6N7 .. 625	57 .... 650	AZ1 .. 350	E453 .. 850	EF6 .... 600
1R5 .... 425	6P9 .. 380	58 .... 650	AZ41 .. 240	E463 .. 850	EF8 .... 750
1S4 .... 700	6Q7 .. 550			E499 .. 700	EF9 .... 980
1S5 .... 400	6TH8 .. 950	75 .... 750	B443 .. 600		EF41 .. 350
1T4 .... 400	6U7 .. 700	76 .... 600		EA50 .. 350	EF42 .. 500
1U4 .... 600	6V4 .. 275	77 .... 650	C443 .. 600	EABC80 .. 450	EF50 .. 500
1U5 .... 600	6V6G .. 585	78 .... 650	C453 .. 600	EAF41 .. 345	EF51 .. 1.000
	6X4 .. 270		CB1 .. 700	EAF42 .. 350	EF55 .. 1.000
2A3 .... 1.200	6X8 .. 800	80 .... 430	CB2 .. 700		EF55 .. 1.000
2A5 .... 750	6Z4 .. 275	83 .... 800	CB1 .. 750	EB4 .. 590	EF80 .. 410
2A6 .... 750		89 .... 750	CB1L6 .. 650	EB41 .. 420	EF85 .. 410
2A7 .... 740	9B5 .. 385		CF1 .. 860	EBC3 .. 690	EF86 .. 650
2B7 .... 850	9J6 .. 540	117Z3 .. 420	CF2 .. 860	EBC41 .. 380	EF89 .. 450
2D21 .. 1.000			CF3 .. 730	EBF2 .. 550	EK2 .. 740
2X2 .... 800	12AT6 .. 385	506 .... 450	CF7 .. 850	EBF3 .. 550	EK3 .. 1.150
	12AT7 .. 600		CK1 .. 850	EBF11 .. 1.200	EL2 .... 725
3A4 .... 400	12AU6 .. 380	807 .... 950	CL2 .. 950	EBF80 .. 385	EL3 .. 530
3S4 .... 425	12AU7 .. 600	879 .... 600	CL4 .. 950	EBL1 .. 650	EL5 .. 950
3V4 .... 850	12AV6 .. 375	884 .... 800	CY2 .. 625	EBL21 .. 1.000	EL6 .. 1.350
					EL11 .. 650
5UA ... 750					EL12 .. 1.000
5Y3 ... 410					EL39 .. 2.250
5Y3GB .. 405					EL41 .. 385
5Z3 ... 840					EL42 .. 500
5Z4G ... 410					EL81 .. 650
					EL83 .. 520
					EL84 .. 385
6A7 .... 800					EM4 ... 450
6A8 .... 700					EM34 ... 385
6AF7 ... 385					EY51 .. 450
6AJ8 ... 475					EY81 .. 385
6AK5 ... 500					EY82 .. 345
6AL5 ... 325					EY86 .. 540
6AQ5 ... 380					EZ80 ... 275
6AT6 ... 380					GZ32 ... 620
6AT7 ... 685					GZ41 ... 280
6AU6 ... 380					PCC84 ... 640
6AV6 ... 380					PCF80 ... 585
6B7 ... 850					PCF82 ... 750
6B8M ... 850					PL38 ... 850
6BA6 ... 340					PL81 ... 650
6BC6 ... 600					PL81F .. 1.010
6BG6 ... 1.250					PL82 ... 410
6BE6 ... 440					PL83 ... 510
6BK7 ... 1.200					PY80 ... 330
6BQ7 ... 600					PY81 ... 380
6C5 ... 550					PY82 ... 310
6C6 ... 700					UAF41 ... 350
6CD6 ... 1.250					UAF42 ... 350
6E8 ... 650					UAF41 ... 350
6F5 ... 540					UAF42 ... 350
6F6G ... 700					UF41 ... 350
6F7 ... 800					UF42 ... 450
6F8 ... 930					UL41 ... 410
6G5 ... 700					UY41 ... 245
6G6 ... 840					
5H6 ... 450					
6H8 ... 640					
6J5G ... 570					
6J6 ... 540					
6J7G ... 570					
6K6G ... 625					
6L5G ... 625					
6L6G ... 825					
6L6M ... 1.500					
6L7G ... 725					
6M6 ... 585					

**BLOC BOBINAGES**  
GRANDES MARQUES

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

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

**JEU DE MF**  
472 Kc ..... 495  
455 Kc ..... 450

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

★  
**PROFITEZ DES AFFAIRES**  
**EXCEPTIONNELLES**

● **HAUT-PARLEURS**

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

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

**TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION**

« Label » ou Standard — Bobinage cuivre

65 mA .....	780
80 mA .....	850
120 mA .....	1.200

**RÉGLETTES FLUORESCENTES**

\* **A DOUILLE**  
Se branche comme une lampe ordinaire sans modifications  
Longueur 0 m 60 en 110 volts : 1.580

\* **A TRANSFO**  
Longueur 0 m 60 ..... 1.780  
Longueur 1 m 20 ..... 2.450  
CERCLINE 32 watts ..... 3.950

**RÉCEPTEUR PORTATIF A TRANSISTORS**  
2 gammes — 7 transistors + 1 diode au germanium — Antenne télescopique.  
En ordre de marche ..... 29.500

**“FRÉGATE ORIENT 56”**  
CADRE INCORPORÉ ORIENTABLE

LE CHASSIS prêt à câbler ..... 7.950  
Le jeu de 6 lampes ..... 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 MARCHÉ ..... 14.500

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

Catalogue de nos récepteurs en ordre de marche contre enveloppe timbrée

**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.
- 6A8-6K7-6Q7-6P6-5Y3.
- 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.
- 1R5-1T4-1S3-3S4 ou 3Q4.
- ECH81-EF80-EBF80-EL84-EZ80.
- ECH81-EF80-ECL80-EL84-EZ80.

12AX7 .. 675	1619 .. 650	DCH11 .. 1.250	ECC40 .. 650
12AY7 .. 1.250	1624 .. 950	DF96 .. 575	ECC81 .. 625
12BA6 .. 350		DK92 .. 430	ECC82 .. 625
12BE6 .. 450	1877 .. 750	DK91 .. 430	ECC83 .. 650
		DK96 .. 616	ECC84 .. 610
24 .. 500	9003 .. 850	DL96 .. 616	ECC85 .. 610
25L0G .. 550		E406 .. 500	ECF1 .. 650
25T3G .. 950	AB1 .. 850	E415 .. 500	ECF80 .. 585
25Z5 .. 650	AB2 .. 850	E424 .. 700	
25Z6 .. 650	ABL1 .. 1.620	E438 .. 700	ECH3 .. 650
	AC2 .. 1.000	E441 .. 950	ECH11 .. 1.350
27 .. 500	ACH1 .. 950	E442 .. 900	ECH23 .. 850
	AD1 .. 1.000	E443H .. 1.400	ECH33 .. 750
35 .. 650	AF2 .. 850	E444 .. 1.500	ECH42 .. 440
	AF3 .. 850	E446 .. 850	ECH81 .. 475
41 .. 600	AF7 .. 750	E447 .. 850	ECL11 .. 1.350
42 .. 660	AK1 .. 1.250	E448 .. 1.500	ECL80 .. 450
43 .. 650	AK2 .. 1.250	E449 .. 1.500	ECL82 .. 750
47 .. 650	AL4 .. 860		

**“SUPER NOVAL 567”**  
Description dans « Radio-Plans » mars 1957.  
4 lampes Noval  
4 gammes d'ondes  
Rendement sensationnel

COMPLET en pièces détachées avec H.P. et lampes ..... 10.050  
EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 11.900

**JAMAIS VU !**

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

**“LE PROVENCE”**  
Décrit dans LE HAUT-PARLEUR, n° 989 du 15 mars 1957

Alternatif 6 lampes.  
CLAVIER 5 touches.  
HP aimant permanent. Filtrage efficace assurant MUSICALITE et FIDELITE. COMPLET, en pièces détachées  
Prix ..... 12.100

EN ORDRE DE MARCHÉ ..... 13.500

Dim. : 33X22X17 cm.

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

14, rue Championnet — PARIS-XVIII  
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.)