

RADIO

constructeur & dépanneur

REVUE MENSUELLE PRATIQUE DE RADIO ET DE TÉLÉVISION

SOMMAIRE

- Une enceinte acoustique pour 4 H.P.
- Le « Capricorne ». Electrophone de haute fidélité à deux haut-parleurs et un tourne-disques à 4 vitesses.
- Un générateur B.F. à RC, très simple, et un générateur V.H.F. à deux fréquences fixes (87,5 et 100 MHz) modulé en fréquence.
- Qu'est-ce qu'un oscilloscope ? Utilisation pratique d'un modèle B.F.
- Dépannage des récepteurs à transistors. Tableau de pannes.
- Super Reporter AM/FM. Récepteur de luxe à deux haut-parleurs et étage de sortie ultra-linéaire.
- Du tube électronique au transistor. Droite de charge. Correction de température. Etages en cascade. Etage à faible souffle.
- Introduction à la technique des U.H.F. Antennes à un ou plusieurs éléments.
- Détectrices à réaction utilisant des doubles triodes.
- Table des matières de l'année 1957.
- Oscillateur très stable pour récepteurs à gammes O.C. étalées.
- Un amplificateur push-pull pour lampes « batteries ».
- Un préamplificateur-correcteur avec 6 AV 6.

En contre : Telles des bandes de mitrailleuse, les chaînes de semi-conducteurs défilent devant la jeune personne qui en effectue le contrôle final à la HUGHES AIRCRAFT Co de Los Angeles. Ainsi assemblées, les pièces pourront être fixées sur les châssis par des machines automatiques à grand débit.



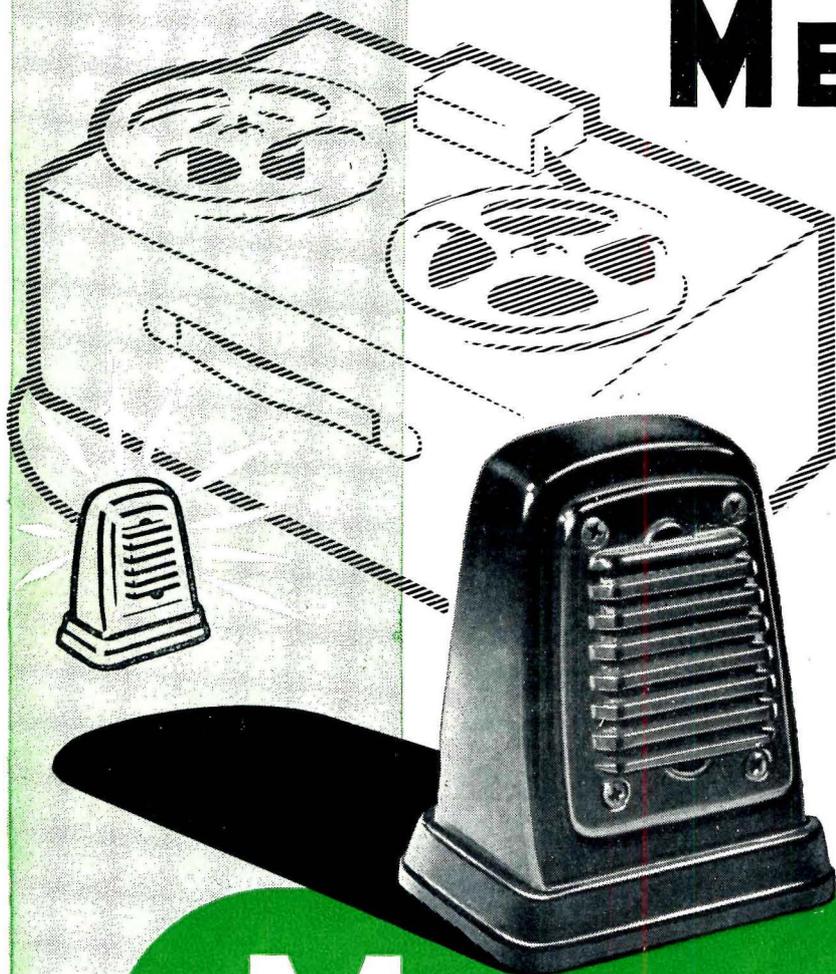
LE MICROPHONE DYNAMIQUE **MELODIUM**

TYPE HF 111

à haute impédance



Il améliore la
qualité de vos
enregistrements



MELODIUM

Le HF 111 équipe
les principales
marques de
MAGNÉTOPHONES

296, RUE LECOURBE - PARIS 15^e
Tél.: LEC. 50-80 (3 Lignes)

"TELEMULTICAT"

CHASSIS CABLÉ ET RÉGLÉ

Prêt à fonctionner
18 Tubes et Écran 43 cm.
AVEC ROTACTEUR
6 CANAUX
dont un canal
à votre choix est branché
76.900

CRÉDIT
4.800 fr. par mois

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

Sorties 2.5 - 5 - 8 - 16 - 200 - 500 ohms -
Mélangeur - 3 entrées micro - 2 pick-up
Châssis en pièces détachées avec coffret
métal, poignées... **27.900**
HP : 2 de 28 cm ou 1 de 34 cm... **16.500**
2 ECC82, 2 6L6, GZ32... **4.240**

Schémas-devis sur demande
Monté en ordre de marche
CRÉDIT POSSIBLE
VOIR nos TOURNE-DISQUES et CHANGEURS

**Vous pouvez le finir
en 30 minutes**

MONTE-CARLO TCS CLAVIER

portatif luxe tous courants
Châssis en pièces détachées... **6.390**
5 miniat. **2.260** HP 12 Tic... **1.390**

BIARRITZ T.C. 5

Portatif luxe tous courants
Châssis en pièces détachées... **4.990**
5 Miniat. : **2.180** HP 12 Tic... **1.390**
Schémas-devis sur demande.

SAINT-SAENS 7 BICANAL

SUPER-MEDIUM AVEC DEUX HP

UN MONTAGE ABSOLUMENT REMAR-
QUABLE. Réglage séparé des graves et
des aiguës.
Châssis en pièces détachées... **9.890**
7 tubes novals (EL84)... **3.160**
2 HP (dont 1 spécial)... **3.380**
Ébénisterie élégante... **4.710**

CONTROLEUR UNIVERSEL ÉLECTRONIQUE

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

COMPORTE EN UN SEUL TENANT :
1. Voltmètre électronique,
2. Ohm-Mégohmmètre électronique,
3. Signal tracer HF-BF.

DÉPANNAGE RAPIDE ET AUTOMATIQUE

LOCALISE LA PLUS DIFFICILE
PANNE DE RADIO
OU DE TÉLÉVISION

Prix NET inconnu jusqu'alors (y compris Taxes, TVA, etc...) :

52.000

Notice descriptive sur demande.
CRÉDIT 2.960 F par mois.

POSTE TRANSISTOR PP 8

8 transistors push-pull + diode
Prêt : **29.900** - Notice sur demande.

OUTRE-MER

3 MINUTES SON 3 GARES
SOCIÉTÉ
RECTA
DIRECTEUR G. PETRIK
37 Av. LEDRU-ROLLIN - PARIS 12^e - DD. 644
DIDerot 84-14

SCHÉMAS
GRANDEUR
NATURE

TÉLÉ MULTI CAT

LE TÉLÉVISEUR MODERNE DE LUXE

SIMPLES
CLAIRS
FACILES

GRANDES PERFORMANCES INCOMPARABLES

Châssis en pièces détachées avec Platine HF câblée, étalonnée et rotacteur
6 canaux, livrée avec 10 tubes et 1 canal au choix... **44.980**

EN SERVICE PAR MILLIERS EN FRANCE

Schémas-devis détaillés du « TÉLÉMULTICAT » contre 8 timbres de 20 F.

FAITES DÈS MAINTENANT VOTRE RÉSERVATION
POUR NOËL

SONORISATION

NOUVEAUX ÉLECTROPHONES ULTRA-LÉGERS

9 WATTS VIRTUOSE PP9 9 WATTS

Conçu avec les derniers-nés des tubes modernes type U.

Châssis en pièces détachées. **3.990** 4 tubes Noval... **2.450**
HP tic inv. 21 **1.750** ou inv. 24 **2.190**

DEUX SOLUTIONS POUR ÉLECTROPHONES :

1° MALLETTÉ DÉGONDABLE ULTRA LÉGÈRE POUR T.D. 4 VITESSES. **4.690**
TOURNE-DISQUE 4 VITESSES STAR **8.100** PATHÉ **8.790** SUPERTONE **9.790**
2° MALLETTÉ CHANGEUR SPÉCIAL COUVERCLE DÉGONDABLE... **4.990**

ET CHANGEUR AUTOMATIQUE MONARCH

CHEF-D'ŒUVRE DE CONSTRUCTION ET DE PERFECTION TECHNIQUE

IL JOUE APRÈS AVOIR CHANGÉ AUTOMATIQUÉMENT DES DISQUES MÉLANGÉS

Changeur 3 vitesses : Changeur 4 vitesses :

EXCEPTIONNEL **11.500** | EXCEPTIONNEL **16.000**

★ DISPONIBILITÉ LIMITÉE, VU LICENCE D'IMPORTATION. ★

Vendu par priorité avec l'ensemble Virtuose PP9 et 1.000 supplém. sans l'ensemble.

♦♦ LE SEUL ÉLECTROPHONE CHANGEUR EN FRANCE ♦♦

SCHÉMAS ET DEVIS DÉTAILLÉ SUR DEMANDE

DEUX SUPERS A MODULATION DE FRÉQUENCE

BIZET 7 FM

SUPER-MÉDIUM POPULAIRE A MODULATION DE FRÉQUENCE

PO, GO, OC et FM
Châssis en pièces détachées... **14.390**
7 tubes novals **3.570** 2HP... **2.700**
Ébénisterie « Andreas » avec cache **4.600**

LISZT 10 FM.3D HAUTE FIDÉLITÉ - 3 HP

LE GRAND SUPER-LUXE PUSH-PULL A MODULATION DE FRÉQUENCE

Matériel franco-allem. PO, GO, OC, BE, FM.
Châssis en pièces détachées... **19.240**
10 tubes novals... **5.190**
3 HP (graves médium aiguës)... **5.340**

PARSIFAL P.P.10 - HF

10 Tubes Noval - 5 Gammes -

Châssis en pièces détachées : **14.300**

10 Noval : **4.560** - HP 24 cm : **2.590**

Très facile à construire : demandez schémas, devis.

BORODINE P.P.11

10 GAMMES, DONT 7 BE, 11 TUBES, 12 WATTS

Un récepteur remarquable.

Châssis en pièces détachées... **27.850** Tubes (au lieu de 6.175)... **4.760**
HP 24... **2.590** Schémas-Devis sur demande.

NOUVEAU TRIDENT 6 NOUVEAU

MAGNIFIQUE SUPER-MÉDIUM A CADRE INCORPORÉ

Châssis en pièces détachées... **8.150** 6 lampes NOVAL... **2.850**
H. P. 17 Ticonal... **1.430**

SACHEZ DONC CHOISIR PARI MI NOS 18 MONTAGES ULTRA-FACILES

AVEC NOS RÉALISATIONS « UP TO DATE » CABLAGE FACILE ET SUCCÈS ASSURÉ

SAVEZ-VOUS POURQUOI ?

Parce que même un amateur débutant peut câbler sans souci et sans erreur un montage de 8 LAMPES!... Demandez nos SCHÉMAS, PHOTOS et DEVIS DÉTAILLÉS. SOYEZ À LA PAGE. NOS SCHÉMAS FACILES COMPORTENT TOUS LES PERFECTIONNEMENTS MODERNES

ATTENTION ! VU L'INSTABILITÉ DES COURS, TOUS NOS PRIX SONT DONNÉS SANS ENGAGEMENT. ILS S'ENTENDENT : RÉAJUSTEMENT 2,94 %, INCIDENCE TVA 5,5 % et TAXE LOCALE 2,83 % EN SUS

"TELEMULTICAT"

POSTE COMPLET

Prêt à fonctionner
18 Tubes et Écran 43 cm.
Ébénisterie, décor luxe
AVEC ROTACTEUR
6 CANAUX
dont un canal
à votre choix est branché
89.900

CRÉDIT
5.800 fr. par mois

AMPLI VIRTUOSE PP XII

LE PLUS PUISSANT PETIT AMPLI

Musical et puissant (12 W p-pull)
Châssis en pièces détachées... **7.840**
HP 24 cm Ticonal AUDAX... **2.590**
ECC82, EBF80, EL84, EL84, E280... **2.360**
FOND, capot av. poignée... **1.600**

ÉLECTROPHONE

MALLETTÉ très soignée, pouvant contenir
châssis bloc moteur bras et HP... **4.990**
Moteur 4 vit. Microsilicon Star... **8.100**
Schémas sur demande.

**Vous pouvez le finir
en 30 minutes**

DON JUAN 5 A CLAVIER

Portatif luxe, alternatif
Châssis en pièces détachées... **6.990**
5 Novals **1.880** HP 12 Tic... **1.390**

ZOÉ LUXE 54

Pile ou pile-secteur portable.

Châssis en pièces détachées... **5.380**
4 miniat... **2.280** HP Audax **1.990**
Mallette luxe... **2.990** Piles... **1.150**
Zoé pile-secteur, suppl... **1.350**
Schémas-devis sur demande.

BRAHMS PP9 BICANAL

GRAND SUPER P. PULL AVEC DEUX HP

Excellente sensibilité sans soufflé. Contrôlé
séparé graves-aiguës.

Châssis en pièces détachées... **14.890**
9 tubes novals (2 x EL84)... **4.240**
2 HP spéciaux... **4.240**

POUR CHOISIR VOTRE ÉBÉNISTERIE
de récepteur
d'électrophone etc...

VOUS AVEZ INTÉRÊT À CONSULTER NOTRE

DÉPLIANT EN COULEURS

Demandez-le.

POSTE VOITURE DE RENOMMÉE MONDIALE

Prêt : **18.800**. Notice sur demande

EXPORTATION



C.C.P. 6963-99

SOCIÉTÉ RECTA, 37, AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS-12^e

(Fournisseur de la S.N.C.F. et du MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, etc., etc.)
COMMUNICATIONS FACILES - Métro : Gare de Lyon, Bastille, Quai de la Rapée
Autobus de Montparnasse : 31 - de Saint-Lazare : 20 - Des gares du Nord et de l'Est : 65

Une réalisation
HORS-SÉRIE

REPORTER 58

Description dans ce numéro



**MODULATION DE FRÉQUENCE
B F PUSH-PULL HI-FI**

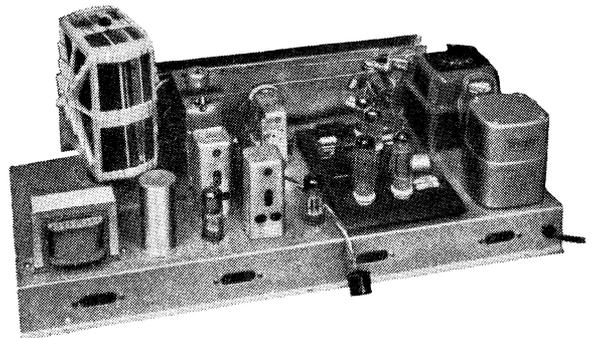
(Circuits imprimés)

10 LAMPES

Ensemble pièces détachées complet
avec HP et Tweeter..... **40.500**

Jeu de 10 lampes..... **4.400**

Ebénisterie noyer d'Amérique **8.500**



RADIO COMMERCIAL

27, rue de Rome, PARIS-8^e

LAB. 15-13 - C.C.P. Paris 2096-44

PUBL. RAPHY

A vingt mètres du
Boulevard Magenta

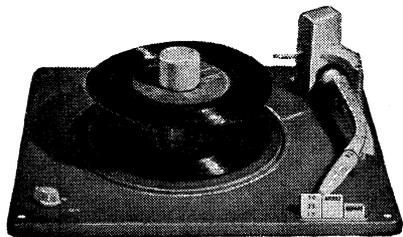
le **SPÉCIALISTE** de la
PIÈCE DÉTACHÉE

PARINOR PIÈCES

MODULATION DE FRÉQUENCE : W 7 - 3 D

GAMMES P.O., G.O., O.C., B.E. — SÉLECTION PAR CLAVIER 6 TOUCHES
CADRE ANTIPARASITE GRAND MODELE, INCORPORE — ETAGE H.F. ACCORDE, A GRAND GAIN, SUR TOUTES GAMMES —
DELECTIONS A.M. et F.M. PAR CRISTAUX DE GERMANIUM — 2 CANAUX B.F. BASSES ET AIGUES, ENTIEREMENT SEPARES —
— 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 15.600

PRÉAMPLIFICATEUR - CORRECTEUR B. F. W. II

Description dans le « Haut-Parleur » du 15 septembre 1957.

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

Devis sur demande.



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

Description dans « Radio-Constructeur » d'octobre 1957.

D'après une réalisation de base, très étudiée, avec schémas, plans, photos et, toujours, une copieuse documentation pour le montage et la mise au point, vous pourrez réellement construire **VOTRE** téléviseur. Châssis à trois sections facilement interchangeables. Des possibilités multiples que vous pourrez adapter à vos besoins et à vos goûts.

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

NOUVEAUX TUBES aluminisés 43 et 54 à CONCENTRATION AUTOMATIQUE. DEVIATIONS 70 et 90 degrés.

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

MATÉRIEL BOUYER (Stock permanent)

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

MELANGEURS, CORRECTEURS, ADAPTATEURS, etc...

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

TOLERIES PRÉFABRIQUÉES :

Réalisez vous-mêmes vos **COFFRETS METALLIQUES, RACKS**, etc...

Documentation sur demande

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

PARINOR-PIÈCES

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



Grand Elliptique

212mm X 322 mm TYPE T21-32 PA12

SPÉCIAL POUR RÉCEPTEURS DE LUXE
(Équipement)

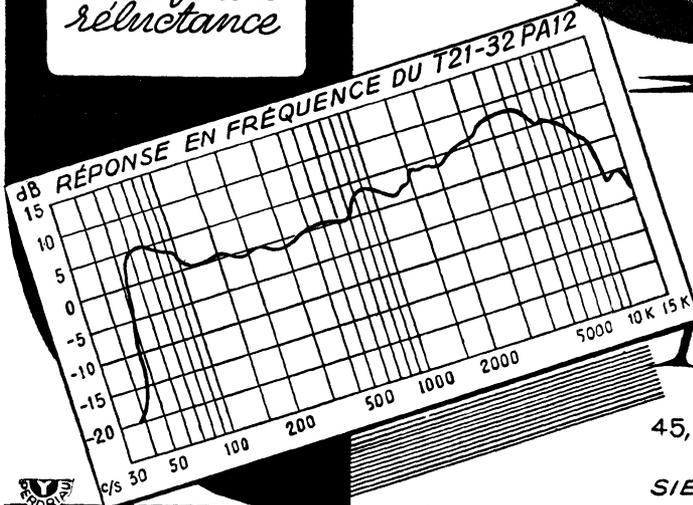
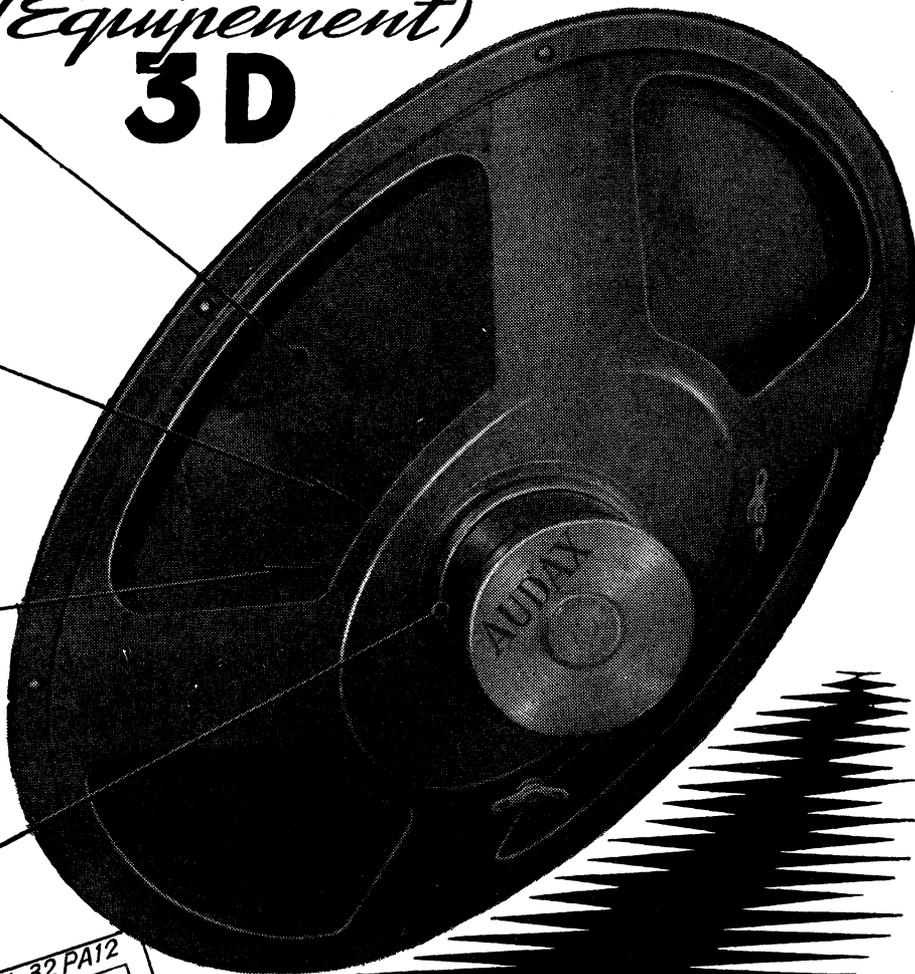
3D

*Diaphragme
elliptique
non
développable
(EXPONENTIEL)*

*Bobine
mobile
aluminium
à support
symétrique*

*Induction
d'entrefer
12,000 gauss*

*Circuit
magnétique
à très faible
réductance*



AUDAX

S.A. AU CAP. DE 150.000.000 DE F^{rs}

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

Dép. Exportation:

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

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

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

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

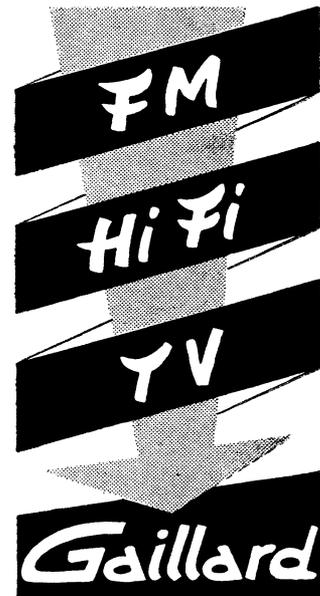
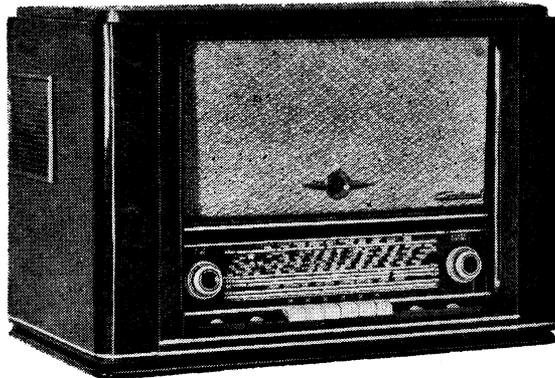
Série **MÉTÉOR**

FM 108 - 10 lampes, 4 HP

FM 148 - 14 lampes, 5 HP

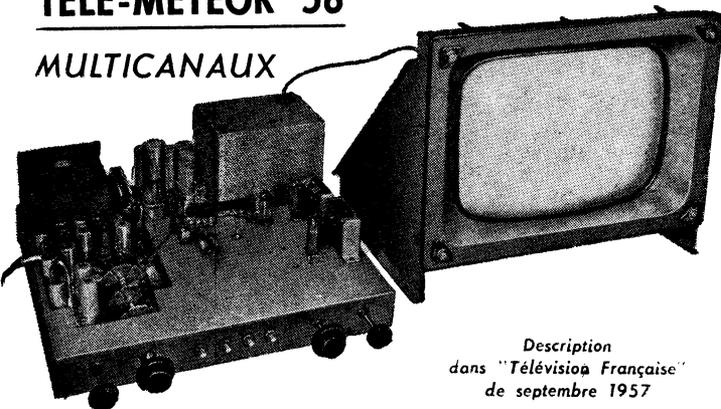
Livrés en pièces détachées avec platine FM câblée et réglée, en châssis en ordre de marche ou complets en ébénisteries (5 essences de bois).

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



TÉLÉ-MÉTÉOR 58

MULTICANAUX



Description
dans "Télévision Française"
de septembre 1957

TRÈS FACILE A CONSTRUIRE.

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

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

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

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

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

GRANDE SENSIBILITE : 6 à 8 Mv/ sur modèle « Record » à comparateur de phases.

TRANSFO T.H.T. à blindage spécial.

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

5 ESSENCES DE BOIS : Noyer foncé ou clair, merisier, chêne ou acajou.

2 modèles pour tubes 43 et 54 cm **ALUMINISES ACTIVES**

LUXE Bande passante 10 Mcs — Sensibilité 65 µV

LONGUE DISTANCE à comparateur de phases

Bande passante 10 Mcs — Sensibilité 6 à 8 µV

NOMBREUSES REFERENCES DE RECEPTION A LONGUE DISTANCE



ARC-EN-CIEL

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

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

Autre modèle : **Chaîne MÉTÉOR 12 watts**

AMPLI-MÉTÉOR 12 watts 58

Décrit dans "Radio-Plans"
de janvier 1957

5 étages, transfo de sortie très haute qualité, souffle + ronflement < — 60 dB, Distorsion : 0,1 % à 9 watts. Commandes des graves et des aiguës séparées, relèvement possible 18 dB, affaiblissement possible 20 dB à 10 et 20 000 périodes. Prise pour haut-parleur statique. Livré en pièces détachées ou complet.

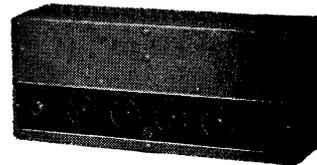


TABLE BAFFLE à CHARGE ACOUSTIQUE

Complément indispensable pour la haute fidélité

MICRO-SÉLECT 58 4 vitesses

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

Livré en pièces détachées ou complet

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

Gaillard

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

SAISON 58

• CHAÎNE HAUTE FIDÉLITÉ

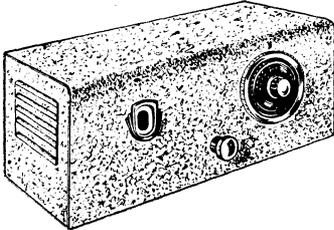
Comprenant ampli 10 watts avec transfo Supersonic, pré-ampli à 5 entrées genre Heatkit, Tourne-disques P.U. 4 vitesses Ducretet-Thomson, enceinte acoustique à 4 haut-parleurs, vendu monté ou en pièces détachées.

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

OC71 + OC71 + 2 OC72
(Description dans le « Haut-Parleur » du 15 mai 1956.) **11.900**

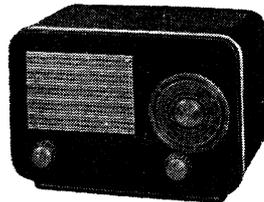
• ADAPTATEUR LUXE semi professionnel pour réception en F.M.

Équipé des nouveaux tubes Noval à hautes performances, son cascade d'entrée lui donne une forte sensibilité et ne nécessite qu'une petite antenne doublet, intérieure dans le voisinage immédiat de l'émetteur (0 à 100 km). Avec une antenne extérieure spéciale F.M., cet appareil permet de capter des émissions étrangères en F.M. Présentation semi-professionnelle en coffret métallique givré (310 x 100 x 140), cadran spécial demultiplié et gradué en mégacycles avec le repère des principales stations françaises. Bande normalisée 90 à 110 MHz. CEN cathodique spécial. Commutateur marche-arrêt avec dispositif de branchement F.M., pick-up ou vice-versa, sans débrancher aucun fil. Complet en ordre de marche câblé étalonné, avec cordon et fiche **26.000** en pièces détachées, prix sur demande.



• ÉLECTROPHONE N 100.

décrit dans R^e Plans, février 57
Mallette électrophone en pièces détachées équipée des nouveaux tubes Noval 100 ms, sortie UL 34. Vendu complet avec tourne-disque 3 vitesses micro-sillon grande marque, châssis, malette HP.



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

Super toutes ondes cadre incorporé utilisant les tubes Noval 100 ms

• TÉLÉCLUB 57 "SÉCURITÉ"

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

• TRANSIDYNE 8

Récepteur portatif à 8 transistors — 3 gammes PO - GO - OC — Cadre et antenne télescopique **35.000**
Complet en pièces détachées
* Blocs 3 gammes MF et cadre pour Super à transistors, disponibles.

PIÈCES DÉTACHÉES POUR TRANSISTORS
GROSSISTE DÉPOSITAIRE OFFICIEL TRANSCO

RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI^e - ROQ. 98-64
C.C.P. 5608-71 Paris Facilités de stationnement

RAPY

RADIO
OU
TÉLÉVISION

LE NOUVEL
OSCILLOSCOPE
PHILIPS
MINIATURE

GM 5650

a été étudié
pour vous

ELVINGER - 1535



Amplification verticale: 0 à 4,5 Mc : s (100 mVeff/cm), utilisable jusqu'à 10 Mc : s, corrigé en phase pour l'étude des impulsions de télévision.

0 à 450 kc : s (10mVeff/cm) utilisable jusqu'à 1 Mc : s
Base de temps: 1 5ms/cm à 0,5 µs/cm.

Synchronisée - Déclenchée - Monocourse.

★

Demandez notre documentation N° 590

PHILIPS-INDUSTRIE

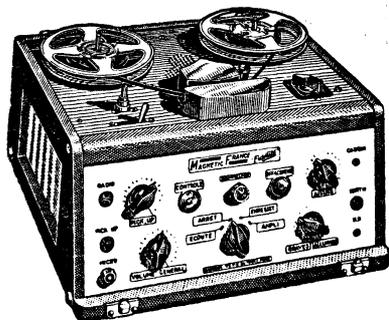
105, R. DE PARIS, BOBIGNY (Seine) - Tél. VILLETTE 28-55 (lignes groupées)

Description parue dans
le n° de Septembre 56

PRIX : 68.800 F

Complet
en ordre de marche
Garantie totale un an
ou en pièces détachées

DEMANDEZ DEVIS



SPOUTNIK — Poste Transistor

Description dans le numéro de Novembre

MATÉRIEL CICOR

- PLATINE à circuits imprimés complète avec res. cond. self, jeu M.F. Transfo Driver et TRANSISTORS 18.480
- Bloc bobinage GO-PO-OC à touches et cadre ferrite 2.950
- Bâti général d'assemblage 1.800
- Condensateur variable et cadran 1.750
- Potentiomètre, fils, bouchon, pile et divers 1.150
- H.P. 17 cm gros aimant et transfo sortie spécial 2.350
- Mallette luxe gainée 3.500
- Ensemble en pièces détachées pré-câblé 31.980
- Appareil complet en ordre de marche 36.600

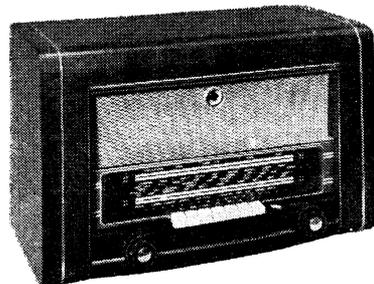
ENSEMBLES F.M.

★ ENSEMBLE AM-FM 547

décrit dans le n° de Juin 57

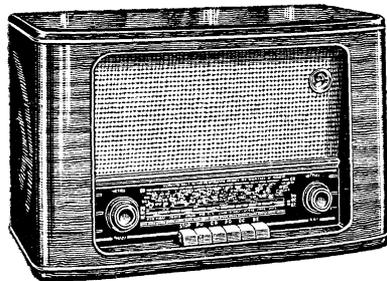
Complet en pièces
détachées avec HP
et ébénisterie 25.850

Monté, câblé, réglé
en ébénisterie 29.900



★ ENSEMBLE CL 240

Clavier 6 touches, OC-PO-GO-FM-PU — Cadre HF blindé — CV 3 cages et ensemble « Modulex » avec MF, 2 canaux et discriminateur. Complet en pièces détachées avec 2 HP et l'ébénisterie 32.950
En ordre de marche 37.500
Le même sans FM complet en pièces détachées avec ébénisterie 24.200
En ordre de marche 26.500



RÉCEPTEUR IDÉAL A DÉTECTION SYLVANIA

décrit dans les numéros de Mars et Mai de cette revue

ÉLECTROPHONE PORTATIF

Chaîne Haute Fidélité, décrit en mars 57. En pièces détachées : 47.900 ;
en ordre de marche : 52.800.

RADIO *Bois*

175, RUE DU TEMPLE — PARIS-3e — 2e COUR A DROITE
Archives : 10-74 — C.C.P. PARIS 1875-41 — Métro : Temple ou République

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

CHAINE HI-FI

Description technique parue dans le numéro de Décembre 1956

★ PLATINES TOURNE-DISQUES

- Platine 4 vitesses RADIOHM tête Piézo 9.100
- Platine semi-professionnelle 4 vitesses « M 200 », tête à réluctance variable « General Electric » 17.500
- La même avec tête céramique SONOTONE haute fidélité 15.900
- Changeur de disques automatique 4 vitesses avec tête G.E. 28.500
- Platine professionnelle tête GE, grand plateau lourd, 4 vitesses 34.500
- Platine professionnelle tête GE, 4 vitesses LFNCO 26.000

★ PREAMPLIFICATEURS

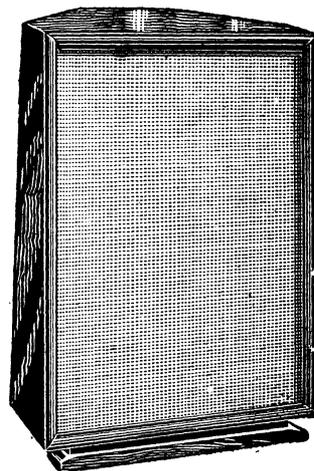
- Pour GENERAL ÉLECTRIC avec filtres : aigus, graves, gain 6.300
- En pièces détachées 4.300

★ AMPLIFICATEURS ULTRA-LINEAIRES

- 6 lampes PUSH PULL. Puissance 10 watts 25.500
- Complet en pièces détachées 18.800
- 15 watts avec transfo MILLERIOUX 32.500
- Complet en pièces détachées 25.000

★ ENCEINTE ACOUSTIQUE

- MEUBLE HAUT-PARLEUR exponentiel replié, à chambre intérieure insonorisée
- Ciré couleur chêne. Verni
- acajou ou noyer 18.200
- Bois spécial verni pour
- 2 HP en stéréophonie 18.750



H.P. très Haute Fidélité "VÉRITÉ"

Reproduction : 30 à 18.000 p/s
Bi-cône 31 cm 20 watts
PRIX DE LANCEMENT : 18.900

★ HAUT-PARLEURS

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

★ TRANSFORMATEURS DE SORTIE PUSH PULL

MAGNETIC FRANCE — MILLERIOUX — SAVAGE — SUPERSONIC

★ MICROPHONES Type Télévision

★ BANDES MAGNÉTIQUES SONOCOLOR, SCOTCH, PYRAL
AUDIOTAPE, IRISH

★ BANDES ENREGISTRÉES-USA NORMALE ET STEREO

★ TÊTES MAGNÉTIQUES MICROTÊTE, P.M.F. SHURE

TUNER-FM

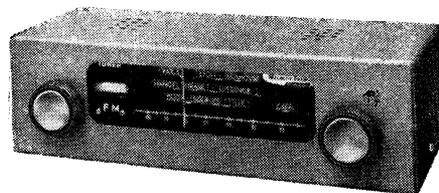
MAGNETIC-FRANCE

DESCRIPTION
n° de Septembre 57

Carton standard

comprenant tout le matériel :

- Châssis en alliage spécial — Bloc HF pré-réglé — M.F.
- Discriminateur
- Supports — Lampes sélectionnées — « Ruban magique » Cadran démultiplié, étalonné — Alimentation — Coffret luxe or émaillé au four — Petit matériel — 19.500
- Antenne F.M. — Instructions détaillées 25.500
- Câblé — Réglé en ordre de marche. Garanti un an



REVENDEURS : Nous consulter pour ce Tuner

NOUVEAUTE
RASOIR ÉLECTRIQUE
"A. E. G."



(importation allemande)
Tête de coupe ronde à très grande surface de coupe (850 mm²), grand rendement par 4 couteaux tournants, grille ultra fine à perforations spéciales, permettant d'attaquer la barbe dans le sens du poil, ainsi qu'à rebrousse-poil. Correcteur de coupe permettant le réglage de la finesse de coupe. Moteur très robuste 110-125 et 220 V. Livré complet, en étui carton
Franco **8.550**
Étui cuir **900**
Tondeuse **1.450**
Conditions spéciales aux revendeurs
Notice sur demande

Rasoir « Robot » Tom-Pouce, silencieux, rase de très près. Livré en étui. Spécifier voltage : 6-12-24-110 ou 220 V.
Franco **4.500**
Dévoltageur plat 220-110 pour « Tom-Pouce ». Net **350**
Rasoir « Robot » 2 têtes à trois usages (barbe, poils, cheveux). Grille rotative et tondeuse. Moteur 110-220 V. Complet, en étui.
Franco **8.250**
Avec reprise vieux rasoir électrique.
Franco **6.500**
Remington « Super 60 », moteur 110-160-220 V. Franco **13.000**
Remington « Contour », moteur 110 à 240 V. Franco **7.300**
Remington IV, moteur 110 à 240 V. Franco **7.400**
RASOIR PHILIPS 2 têtes 110-220 V. Cordon détachable, modèle 1958.
Net **6.150**
Franco **6.300**

RASOIR PHILIPS 2 têtes 110/220 volts. Cordon détachable, modèle 1958. Net **6.300**
Franco **6.600**

Pour se raser

Miroir lumineux, éclairage dépoli. Boîtier bakélite blanche, prise courant pour rasoir, complet avec ampoule, fil, fiche.
C55 Ø 170. Net **1.750**
P5 Ø 180. Net **2.350**

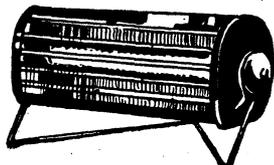
Cafetière électrique « CELT ». Entièrement automatique 3 à 10 tasses, à thermostat et à cell magique. Métal laqué ivoire ou vert pâle 110 ou 220 V. NET **6.175**
Franco **6.550**
(Notice sur demande)

SENSATIONNEL



La lampe « Voltabloc Leclanché » inusable, sans entretien, économique, grand pouvoir éclairant. Composée de deux parties distinctes :
1° Le corps contenant deux éléments accus au cadmium nickel et le dispositif de recharge.
2° La tête contenant l'ampoule lentille et l'interrupteur.
Recharge se branche indifféremment sur une prise 110 ou 220 volts.
Poids : 100 g. Franco **2.250**
(Notice sur demande.)

RADIATEUR "COSMIC"



Radiateur infrarouge 500 W 110 ou 220 V (à spécifier)
Élément chauffant constitué par un émetteur infrarouge en silice pure fondue. Réflecteur de forme très étudiée, en tôle d'aluminium pur à très haut pouvoir réfléchissant. Carrosserie acier laqué au four. Grille protectrice chromée. Support chromé permettant l'orientation du radiateur en toutes directions et l'accrochage au mur. Net **4.550**
Franco **4.850**
Radiateur parabolique infra-rouge 600 W - 110 ou 220 Volts. Élément chauffant en tube inoxydable blindé, orientable en tous sens. Net **4.050**
Franco **4.375**



MOTEUR MACHINE A COUDRE

Équipement comprenant : Moteur, Rhéostat à pied, abat-jour, câble, courroie, patte. Le moteur est à 2 vitesses : normal et lent. M 25 1/25 CV 110 V. Net **6.850**
en 220 V supplément 10 %.
Moteurs pour machines à coudre industrielles, sur demande.

FLUORESCENCE

Réglottes laquées blanches à transfo incorporé, section trapézoïdale, pose très facile. Nos réglottes de première qualité et garanties sont livrées complètes avec starter et tubes « Visofluor » (Licence Sylvania). Blanc. Blanc 4500°. Lumière du jour. Warm-Tone. Soft-White.
(A spécifier à la commande)

	120 V.	220 V.
1 m 20 net	3.120	2.755
Par 10 réglottes	2.955	2.655
0 m 60 net	2.900	2.545
Par 10 réglottes	1.975	2.395
0 m 36 net	2.085	2.525
Par 10 réglottes	1.965	2.375

(Minimum d'expédition : 3 réglottes)
DIFFLUOR 85. Ecran matière plastique transparente, taille cristal, supprimant la « brillance » et donnant un confort visuel total. Pose instantanée.
0 m 36, net **785**
0 m 60, net **800**
1 m 20, net **1.495**

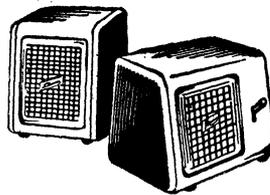
OUTILLAGE

Trousse matière plastique manche isolé 10.000 V, 4 lames. Net **375**
Trousse matière plastique manche isolé 10.000 V, 3 lames Vana doubles. 6 usages. Net **500**
Tournevis avec contrôleur néon. Net **340**
PINCE RADIO isolée, 12 cm. Net **300**
PINCE COUPANTE isolée, 11 cm. Net **300**
PINCE MODISTE polie, 12 cm. Net **650**
Cisaille crantée universelle, acier « Nogent » nickelé. 20 cm pour Klingerite, cuir, etc. Net **1.300**

Notre catalogue d'appareils ménagers vient de paraître. Nous le demandez.

PHONISTOR

INTERPHONE autonome à transistors, ne nécessitant aucun branchement au réseau électrique. Fonctionne avec une simple pile de poche.



Se compose d'un poste principal (HP/micro, ampli, clé, pile) et d'un ou plusieurs postes secondaires (HP et, le cas échéant, bouton d'appel).
Type 101 - 1 poste principal à clé et 1 poste secondaire. Absolument complet **24.500**
Type 102 - 1 poste principal à clé, 1 poste secondaire avec appel au poste principal. Prix **26.500**
Type 109 - 1 poste principal avec appel du secondaire secret. Poste secondaire appel sonnerie du primaire **28.600**
Ces appareils sont livrés avec un cordon de raccordement de 10 mètres. La distance entre les deux postes peut être, de 500 mètres en employant une ligne de 12/10 environ.
Demandez nos notices.
Installateurs, demandez nos conditions

SURVOLTEURS-DÉVOLTEURS



Modèle « LEL ». Cadran lumineux. Commande manuelle.
Boîtier plastique couleur ivoire.
SDL 110, 2 A. Net **3.025**
SDL 110-220, 2 A réversible. Net **3.175**
SDL 220-220, 2 A. Net **3.175**
SDL 110, 3 A. Net **3.795**
SDL 110-220, 2 A réversible. Net **3.975**
SDL 220-220, 3 A. Net **3.975**
SDL 110, 5 A. Net **6.100**
SDL 110-220, 5 A réversible. Net **6.285**
SDL 220-220, 5 A. Net **6.285**

Modèle « S ». Commande manuelle. Capot tôle. Voiturette.
SR 109. 110 V 0,9 A. Net... **1.595**
SR 129. 110-220-110 0,9 A. Net **2.040**
SR 112. 110 V 1,2 A. Net .. **1.860**
SR 212. 110-220-110 1,2 A. Net **2.325**
Série cinéma :
SC 110. 110-110, 1.100 VA. Net **8.615**
SC 1210. 110-220-110-220, 1.100 VA. Net **9.575**
SC 115. 110-110, 1.650 VA. Net **11.135**
SC 1215. 110-220-110-220, 1.650 VA. Net **14.440**
SC 120. 110-110, 2.200 VA. Net **13.140**
SC 1.220. 110-220-110-220, 2.200 VA. Net **18.900**

Régulateur automatique à fer saturé

RAT 58
Junior 110-110 sous 250 VA. Net **10.440**
Mixte 110-220 - 110 sous 250 VA. Net **12.600**
SABIRMATIC. Régulateur automatique 110 et 220 volts 250 VA. Plage de régulation 50 volts sur 110 ou 220 V. Présentation luxueuse. Ecusson témoin « éclairé ». Net **14.500**

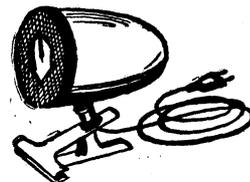
AUTO-TRANSFORMATEURS

Réversibles 110/220 - 220/110
Puissance d'utilisation :
55 VA net **1.335** 650 VA **4.530**
110 V » **1.560** 1100 V » **8.785**
220 VA » **2.180** 1650 VA **11.775**
330 VA » **2.915** 2200 VA **14.225**
Transformateur d'alimentation universel. HT 300 et 350 V, chauff. valve 5 et 6,3 V. chauff. lampes 6,3 V.
U61 65 mA. Net **1.275**
U75 75 mA. Net **1.565**
U100 100 mA. Net **1.925**

Transfo de sortie HI-FL. Fabrication C.S.F. Type « GP 300. 8 000 ohms plaque à plaque. Sorties 2,5 ohms et 10 ohms. Self primaire 200 Hys. Self de fuite : 30 Mhys. 0 + 1 dB 15 — à 30 000 Hz. Net **4.500**
(Notice sur demande)

INDISPENSABLE pour le commerce, l'industrie, la décoration, le plein air, les Beaux Arts, les

PROJECTEURS "PAR 38"



équipés par la fameuse lampe « PAR 38 » de la « Sylvania Electric ». Durée 2.000 heures. Consommation 150 W sous 120 V. Étanchéité absolue. SP, projecteur à pince, monté sur rotule, équipé avec 1 m 50 fil et prise caoutchouc. Avec lampe « Spot » ou « Flood ». Net **2.605**
SS comme SP, mais avec socle. Complet, net **2.605**
Lampe « PAR 38 » SPOT (lumière concentrée) ou FLOOD (lumière diffusée). Net **1.250**

PERCEUSES



Peugeot « Multirex », capacité 6 mm, 150 watts, 1.800 t/m avec prise antiparasite. Net **5.900**
Peugeot « Multirex », capacité 10 mm, 270 watts, 500 t/mn avec prise antiparasite.
Mandrin à main. Net **10.900**
Mandrin à clé. Net **12.900**
Coiffrets « Multirex » en stock.
Peugeot « Perforex A », travaille en percussion (7.800 coups/minute) et en perceuse normale, capa. 13 mm, avec prise antiparasite. Net **26.900**
G.G. Perceuse type 130, capacité 13 mm, 270 watts. 750 t/mn, avec antiparasite.

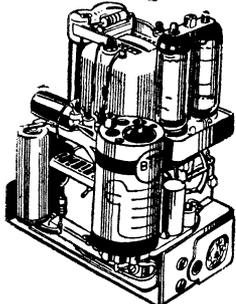
RADIO-CHAMPERRET

12, Place Porte-Champerret, PARIS-17'
Téléphone : GAL. 60-41 Métro : Champerret
Ouvert de 8 à 12 h. 15 et de 14 à 19 h. 30. Fermé dimanche et lundi mat
Pour toute demande de renseignements, joindre 40 F en timbres.

Mandrin Goodell. Net 13.700
 Mandrin à clef. Net 14.175
 Perceuse « Consul » capacité 13 mm,
 650 t/mn, 290 watts avec antiparasite.
 Mandrin à clefs. Net 19.530
 Perceuse « Impérial », moteur 125
 et 220 volts, 300 watts, capacité
 13 mm, avec antiparasite. Mandrin
 à clefs. Net 22.320
 Autres accessoires : étau, supports,
 flexibles, etc., sur demande

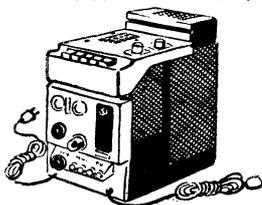
En stock :
 Postes et Meubles AM/FM
NORDMENDE et AEG d'importation
 AEG 4075 92.550
 4085 118.250
 5086 150.070
 5076 120.800
 Meuble Univox TK 231.365
 TANNHAUSER 118.254
 OTHELO 88.434

"SYMETRIC UL30"
 Ampli "BTH" Haute Fidélité
 Push-Pull 4 W montage ultra-linéaire



Entrée : ECF80 (préaliminaire et déphasage).
 Sortie : 2 tétrodes 6AQ5.
 C.R. à plusieurs canaux.
 Transfo-modulation en tôles, américaine à grains orientés à très faibles pertes.
 Montage ultra-linéaire. Enroulements symétriques.
 Alimentation largement prévue et laisse une disponibilité de 6,3 V - 1,5 A et 35 mA. Sous 170 V pour radio. Primaire 115 à 245 V.
 Redresseur Sec. Livré câblé et réglé, sans lampes et sans potentiomètres, avec notice 6.970
 Avec 3 lampes et 2 potent. 9.600

AMPLI UL40C5
 "BTH" H.I. de 13 W - Très haute fidélité



P.P. de 2 EL86 de 13 W. Puissance HI-FI 4 à 5 W sur BM. Réglage symétrie par potentiomètre. Sélecteur de timbres par clavier à 5 touches (dont 1 pour radio AM). Puissance et tonalité progressive CR, variable. Transfo ultra-linéaire, bobinages symétriques et sandwichés. Tôles à grains orientés imbriqués. Déphaseur cathodyne. Entrée : Penthode sous-alimentée à gain élevé. Alimentation par redresseur sec et transfo 110 à 250 V. Livré complet, câblé, réglé, avec lampes 19.850
AMPLI « UL65 » 22.500
 Conditions spéciales aux revendeurs

Tous les prix indiqués sont NETS POUR PATENTES et sont donnés à titre indicatif, ceux-ci étant sujets à variations.
(TAKE LOCALE le cas échéant et PORT EN SUS.)
IMPORTANT : Etant producteurs, 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, boulevard de la Somme, Paris-17^e. Ouvert de 14 h. à 19 h. du lundi au samedi.

Les « GARRARD » sont là !
"GARRARD"
 (Importation anglaise)



4SPA. Platine tourne-disques 4 vit. Moteur asynchrone équilibré 110 à 220 V. Plateau Ø 23. Arrêt autom. P.U. à pression réglable. H. totale 120, L. 305, P. 240 mm. Avec tête crystal G.C.2 15.350
RC121D. Platine chang. autom. 4 vit. pour 10 disques de 17 - 25 ou 30 cm. Plateau Ø 25. Utilisable en T.D. à commande manuelle. Moteur alternatif 110 à 220 V. H. 189, L. 328, P. 273. Avec tête crystal Garrard G.C.2 26.000
RC88. Changeur autom. 4 vit. p. 8 disques avec levier sélecteur. Plateau Ø 25. Utilisable en T.D. à commande manuelle. Moteur alter. 110 à 220 V. H. 247, L. 394 P. 337 mm. Avec tête crystal G.C.2 31.600
RC98L. même modèle que RC88, mais réglage vitesse à ± 2,5 %. 120 V seulement 35.750
Cylindre changeur 45 TM pour changeurs ci-dessus 2.260
 Toutes les platines ci-dessus peuvent être équipées de tête magnétique « Goldring », blindée, type 500 M. Supplément 2.500
Centreur pour disques 45 TM, pour platine TD 45
Adaptateur individuel pour disques 45 TM pour changeur 50
IMPORTANT. Le changeur RC 121D ne sera livrable qu'à partir du 15/12/57.

VALISE ELECTROPHONE « BTH »
 Puissance 15 watts. Platine 4 vitesses Pathé-Marconi 3 haut-parleurs (1 de 24 cm et 2 tweeters dyna). Net 48.950

1/3 de votre vie se passe au lit...
 ... pensez à l'hiver qui approche

COUVERTURES CHAUFFANTES



Marque « JEM », garantie 2 ans (Spécifier à la commande 110 ou 220 V.)
Standard, 120 × 140. Tissu coton duveté or, ou rose, ou bleu. Emballage plastique. Net 3.350
Luxe 120 × 140. Tissu « Douillette » or, rose, nil ou bleu. Housse plastique à fermeture à glissière. Avec cordon non réglable 110 ou 220 V. Net 5.050
 Avec cordon 110 V, avec inter et 3 allures de chauffage. Net 5.850
Luxe réglable 220 V. Net 5.850
Grand luxe 135 × 145. Tissus mérinos double face (écossais et uni) rose ou or. Double thermostat. Réglage 3 allures par inter. à 5 positions. Livré sous housse plastique et cartonnage luxe. Net 8.375

CELLULES A RÉLUCTANCE VARIABLE

Goldring 500. Cellule lectrice. Haute fidélité, magnétique, équipée de bobinages push-pull. Courbe réponse linéaire entre 20 et 20 000 Hz. Equipée avec deux saphirs 4.500
 Av. 1 saphir + 1 diamant 11.700
500 M blindée, Mumétal 5.590
 Av. 1 saphir + 1 diamant 12.345
 Saphir p. Goldring 500 1.110
 Diamant 33 TM 7.835

Importation anglaise
REGENTONE AHG4
 automatique 4 vitesses



Electrophone de luxe en valise, équipé du changeur automatique « Collaro » RC 456 à 4 vitesses pour 10 disques. Pick-up non hygroscopique à 2 saphirs. Ampli à 2 étages et contre-réaction, tonalité réglable. Haut-Parleur puissant et fidèle. Coffret en bois léger à revêtement simili cuir, deux tons, très résistant. Secteur alternatif. 100 à 250 V. (220 × 355 × 470). Poids 11 kg.
 Prix net spécial Paris 28.950
 Franco France. Net 29.575

APPAREILS DE MESURE « CENTRAD »

Contrôleur 715
 10.000 ohms/V
 15 sensibilités
 0 à 750 V.
 7 pos.
 0 à 3 A.
 5 pos.
 Décibels
 20 + 39
 Prix. 13.250

Housse de transport 1.010
Hétér. « VOC » Centrad 3 g. (15 à 2.000 m) + 1 g. MF 400 Khz. Atténuateur gradué. Sorties HF et BF. Livrée avec notice et cordons 10.520
 Adaptateur pour 220 V 450
Contrôleur 460 « Métrix ». 10 000 Ω/V. Continu et alternatif. 3 V à 750 V. 150 — 0,15 mA à 1,5 A. Ohmmètre 0 à 2 Még. (140 × 100 × 40). Prix 11.250
 Etui en cuir pour 460. Net 1.440

SUPER RADIO SERVICE "CHAUVIN"
 1 000 Ω/V. 28 calibres. 3 V à 750 V 0,15 à 1,5 A. 2 ohms à 2 Megh. - ohmmètre. Boîtier métal 140 × 90 × 30. Complet avec cordons et notice. Prix 10.110
 Gaine cuir antichoc 2.640

TÉLÉVISION

« Télévision Color Filter »
Ecran couleur importation, évitant les radiations nocives et suppression du scintillement.
 E.43 (400 × 305). Net 1.450
 E.54 (515 × 400). Net 1.550
 (Port par écran : 100 F.)
Télécran « Filtécran » amélioration des contrastes. Suppression du scintillement et des radiations. Ils sont réalisés dans des dimensions s'adaptant à tous les téléviseurs. 50 modèles de 2.600 à 4.400 F.
 Demander notice spéciale.

MAGNÉTOPHONE

Magnétophone à défilement de 9,5 cm double piste. Haut-parleur incorporé. Livré avec microphone piézo, une bobine pleine et une bobine vide de 12,7 cm. Secteur 110 et 220 V. Durée d'enregistrement : 1 heure sur bande normale 3.915/00 ; 1 h. 30 sur bande extra-minute 3.915/50. Magnétophone de haute qualité musicale, d'emploi très simple, permettant d'enregistrer sur bande magnétique des sons de toute nature et de les reproduire instantanément. Dimensions : 350 × 250 × 190. Poids : 10 kg.
 Type 9.005. Net 55.000
 Franco. Net 55.750

BANDES MAGNÉTIQUES « SONOCOLOR » double piste. Présentation sur bobine plastique transparente, en boîte carton cachetée, avec référence pour classement.

WHS « Normal » 50 microns
 183H - 180 m. Net 1.100
 333H - 360 m. Net 1.795
WSM « Long-Playing » 40 microns
 250M - 260 m. Net 1.530
 504M - 515 m. Net 2.930
 Supplément aux bandes ci-dessus pour amorces et contacts métalliques aux extrémités. Net 140
« Synchro-Ciné » pour synchronisation magnéto-ciné, par réglage stroboscopique.
 254MSC 250 m avec miroir instruction. Net 2.130
 254MSN 250 m. Nue. Net. 1.815
 Autres accessoires, bobines plastiques vides, colleuses, colle spéciale, etc., sur demande

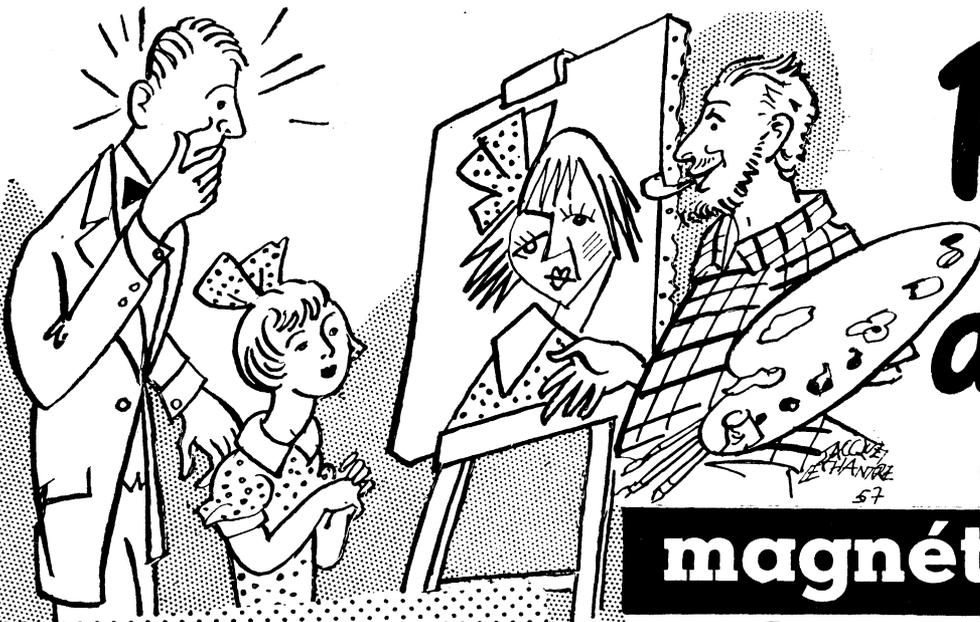
TABLES ROULANTES



TABLE ROULANTE métal pour Téléviseur. Type démontable « R », 4 roulettes sur roulement à billes. Plateau de dessus, couvert plastique lavable (620 × 510). Hr 750. Plateau de dessous rond, couvert plastique. Ø 425 Hr du sol 200.
 Net pour Télé 43 cm 7.950
 Net pour Télé 54 cm 8.900
TABLE ROULANTE métal, démontable type « B » recouverte plastique (rouge, vert ou jaune). Net 6.950
TABLE ROULANTE, bois, démontable, dessus plastique. Net 5.500
 Même modèle plateaux vernis. Net 5.950
 Supplément pour table pour Télé de 54 cm. Net 1.500

CABLE CO-AXIAL

FICHES - ATTÉNUATEURS
 Câble coaxial 75 ohms « Thomson », couleur blanche.
 75 PDRL, diam. 5,2 mm, isolement polythène. Affaiblissement 0,3 db au mètre.
 La couronne 100 m. Net. 4.550
 Le mètre. Net 60
 75 CPD, diam. 5,2 mm, isolement mousse polythène. Affaiblissement 0,22 db au mètre.
 La couronne 100 mètres. Net 5.550
 Le mètre. Net 70
 75 CMD, diam. 7 mm, isolement mousse polythène. Affaiblissement 0,13 db au mètre.
 La couronne 100 mètres. Net 9.650
 Le mètre. Net 125
 Coaxial 75 ohms, rouleaux de 4 à 8 mètres. Le mètre. Net ... 40
Fiches coaxiales « T » démontables, sans soudure. Mâles ou femelles ou prise châssis femelle. Net ... 150
 Prise murale n° 5965 femelle Net 450
Atténuateur « T » 6-10-20-30 db (à spécifier). Net 450



Pas de déception avec un

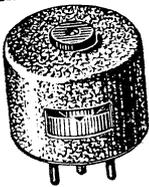
magnétophone

★ OLIVER

★ DEMANDEZ SANS TARDER NOTRE CATALOGUE ÉDITION 1958

dans lequel sont également décrites de nombreuses combinaisons possibles entre nos différents modèles de platines et d'amplificateurs. Il comprend de nombreuses photos des platines et des pièces détachées et les schémas théoriques de tous les amplificateurs étudiés pour la saison 1958. Ce catalogue est une véritable documentation sur le magnétophone que tout amateur doit posséder dans sa bibliothèque. Il vous sera envoyé contre 200 F en timbres ou mandat-poste. Cette somme est remboursable sur un achat de 2.000 F au minimum.

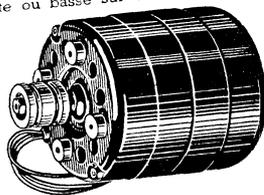
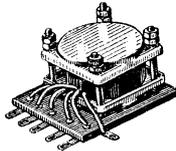
Nous livrons également de nombreux accessoires permettant le montage de platines de magnétophones originales. Ces accessoires sont décrits dans notre catalogue général. En voici un aperçu :



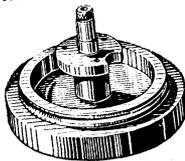
Tête magnétique lecture/enregistrement :
Type E, qualité professionnelle, gamme couverte : 25 à 20.000 Hz à 19 cm, 25 à 12.000 Hz à 9,5 cm, bobinage spécial antirouille. Capot métallique. Sortie 5 mV à 1.000 Hz. Impédance 2.400 ohms, 1/2 piste haute ou basse sur demande.
Prix..... **5.600**



Tête magnétique effacement type F :
Ferroxcube, livrée avec oscillateur Ferroxcube, débit de la lampe 25 mA. Effacement total à 150 kHz, 1/2 piste haute ou basse sur demande. **5.700**



Moteur asynchrone : A démarrage par condensateur, vitesse 1.440 tours/minute, absolument exempt de vibrations et parfaitement silencieux, livré avec poulie montée sur l'axe (tolérance 5 microns) et condensateur... **10.300**



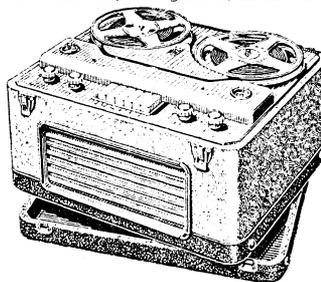
Volant avec palier : (haute précision) à coussinets auto-graisseur, entraînement par courroie avec mandrins pour 2 vitesses 9,5 et 19 cm, tolérance sur le cabestan 5 microns, tolérance faux rond du volant 10 microns, tolérance sur voile 10 microns.... **4.500**



Bandes magnétiques SONOCOLOR sur support chlorure de Vinyle.
Long. 180 m. bob. 12 cm. **1.340**
Long. 360 m. bob. 18 cm. **2.180**
Long. 260 m. bob. 12 cm. **1.900**
Long. 515 m. bob. 18 cm. **3.575**

KODAVOX longue durée sur support Triacétate.
Long. 360 m. bob. de 12 cm. **2.425**
Long. 720 m. bob. de 18 cm. **3.800**

SALZBOURG 1958. Un magnétophone semi-professionnel (3 vitesses : 9,5, 19 et 38 cm/s), de grand luxe qui fait l'admiration de tous les amateurs de la haute fidélité (HI-FI). Il est équipé de la fameuse platine SA8 à commandes électro-mécaniques qui séduisent pour sa robustesse, sa régularité, sa sûreté de fonctionnement, sa friction extrêmement soignée.

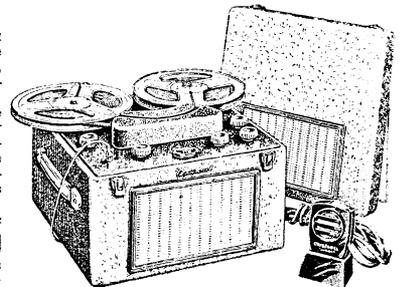


Monté avec un amplificateur très musical (GILVER 3 A) à double contrôle de tonalité (+ 22 dB à 100 Hz, + 18 dB à 15.000 Hz) agissant à l'enregistrement et à la lecture. Il permet la restitution exacte de la musique enregistrée sur bande grâce à la richesse de la reproduction des graves et des aigus. Cet appareil donne l'écoute pendant l'enregistrement et peut être utilisé comme amplificateur de PU ou de micro. Livré en une superbe mallette 2 tons bleu clair et bleu foncé avec haut-parleur 16 x 24 incorporé. Complet en pièces détachées avec **107.000** mallette sans micro et sans bande.
La platine SA8 seule, livrée avec 1 tête effacement, 1 tête enregistrement/lecture..... **66.000**
Avec 1 tête effacement, 1 tête enregistrement, 1 tête lecture pour écoute immédiate. **71.600**
Complet en ordre de marche avec mallette micro et bande, 360 m..... **150.000**

NEW ORLÉANS 1958

Un excellent appareil portable donnant malgré son volume une très bonne musicalité (2 vitesses 9,5 et 19 cm), équipé de la platine NO 58 et de l'amplificateur Junior.

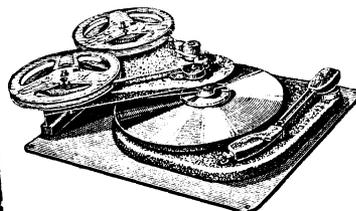
Contrôle de tonalité, rebobinage rapide dans les deux sens, prévu pour bobines de 720 m, contrôle d'enregistrement sur « œil magique », le haut-parleur se trouve dans le couvercle, volume 30 x 30 x 19, poids 9 kg.
Complet en pièces détachées avec mallette, sans micro **53.300** et sans bande.....
La platine NO 58 seule avec 2 têtes et l'oscillateur..... **3.1900**
Complet en ordre de marche, en mallette avec micro et bande de 180 m. Prix..... **71.000**



PLATINE 1958

ADAPTABLE SUR TOURNE-DISQUES de 78 tours et sur les tourne-disques 3 vitesses comportant un moteur de 7 W minimum. Tête d'effacement HF type F, tête d'enregistrement lecture 40 à 12.000 périodes. Reçoit bobine de 720 mètres.

Platine et oscillateur HF. 11.000
Préampli HF, 330 A en pièces détachées..... 13.000



TOUS NOS APPAREILS COMPLETS ET PLATINES BÉNÉFICIENT D'UNE GARANTIE TOTALE DE 6 MOIS. — TOUS NOS PRIX SONT NETS, NETS —

★ OLIVER

5, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE PARIS-XI^e
DÉMONSTRATIONS TOUS LES JOURS, SAUF DIMANCHES, JUSQU'À 18 H. 30



ATTENTION : Attention. — Vient de paraître notre nouveau catalogue d'ensembles prêts à câbler SC 58. Cette magnifique documentation consacrée à 40 ensembles à clavier (4, 5, 6 et 7 touches) avec ou sans FM, vous orientera vers une étape pratique par l'emploi du bloc à touches technique par sa tendance à généraliser l'emploi du cadre à air, plus sensible, plus sélectif, plus antiparasite que le ferroxcube. Catalogues pièces détachées 200 F en timbres. Catalogues SC 58 d'ensembles prêts à câbler 200 F en timbres.

ÉLECTROPHONE LE CAPRICORNE

Voir description dans le présent numéro

DEVIS :

Valise et pièces détachées	12 573
Jeu de lampes	1 585
Une platine Radiohm 4 vitesses	7 800
	<hr/>
Taxe locale 2,83 %	21 958
	621
Prix net absolument complet en pièces détachées	22 579

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

SÉJOUR 57

Ebénisterie : chêne clair. Sur demande sycamore ou frêne (majoration 10 %).

Dimensions : L. 52. P. : 29. H. : 40. Ce récepteur aux lignes modernes est conçu spécialement pour la décoration des nouveaux mobiliers.

Sa glace de la plus grande dimension et son châssis incliné à + 6° font de ce récepteur le précurseur de la nouvelle saison.

Caractéristiques : 6 lampes, 4 gammes (BE-OC-PO-CO) commandées par clavier 6 positions dont une STOP et une PU. Réception sur cadre à air orientable.

Devis :	
Ebénisterie	5 625
Pièces détachées	15 633
Jeu de lampes	2 810
	<hr/>
Taxe locale 2,83 %	24 068
	681
Prix net absolument complet en pièces détachées	24 749

COMBINÉ SÉJOUR

Même présentation en combiné

Ebénisterie	8 250
Pièces détachées	15 633
Jeu de lampes	2 810
Platine Radiohm 4 vitesses	7 800
	<hr/>
Taxe locale 2,83 %	34 493
	976
Prix absolument complet en pièces dét.	35 469



NOUVEAUTÉS

VERSAILLES AM-FM, R e de sept. 57.
ADAPTATEUR FM, Radio plan nov. 57.
LE DAUPHIN (tout cour.) HP nov. 57.

Pour sa réalisation nous fournissons un schéma de principe.

ETHERLUX-RADIO

9, Boulevard ROCHECHOUART, Paris-9^{TE} TEL. TRU. 91-23
C. C. P. 15-139-56 Paris

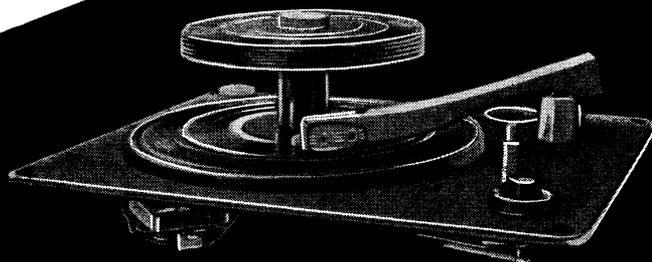
Autobus : 54, 85, 30, 56, 31 - Métro : Anvers ou Barbès-Rochechouart - A 5 minutes des Gares de l'Est et du Nord

Envois contre remboursement. Expédition dans les 24 h. franco port et embal. pour commande égale ou supérieure à 30 000 F (Métropole). PUBL. BAFY

Equipez vos tourne-disques... avec les platines *Melodyne*

2 MODÈLES 4 VITESSES

MODÈLE UNIVERSEL
16-33-45-78 Tours
à **CHANGEUR**
AUTOMATIQUE
45 Tours



MODÈLE RÉDUIT
16-33-45-78 Tours



PLATINES

Melodyne

PRODUCTION  **PATHÉ MARCONI**

Distributeurs régionaux : **PARIS**, MATÉRIEL SIMPLEX, 4, rue de la Bourse (2^e) — **SOPRADIO**, 55, rue Louis-Blanc (10^e)
LILLE, ETS COLETTE LAMOOT, 97, rue du Molinel — **LYON**, O.I.R.E., 56, rue Franklin
MARSEILLE, MUSSETTA, 12, boulevard Théodore-Thurner — **BORDEAUX**, D.R.E.S.O., 44, rue Charles-Marionneau
STRASBOURG, SCHWARTZ, 3, rue du Travail — **NANCY**, DIFORA, 10, rue de Serre.



ORGANE MENSUEL
DES ARTISANS
DÉPANNERS
CONSTRUCTEURS
ET AMATEURS

RÉDACTEUR EN CHEF :
W. SOROKINE

==== FONDÉ EN 1936 =====

PRIX DU NUMÉRO... **120 fr.**

ABONNEMENT D'UN AN

(10 NUMÉROS)

France et Colonie.. **1.000 fr.**

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

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

● ANCIENS NUMEROS ●

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

N ^{os} 49, 50, 51, 52, 53 et 54	60 fr.
N ^{os} 62 et 66	85 fr.
N ^{os} 67, 68, 69, 70, 71 et 72	100 fr.
N ^{os} 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 126, 128, 129, 130, 131, 132 et 133	130 fr.



SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, Rue Jacob, PARIS (6^e)

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

RÉDACTION :

42, Rue Jacob, PARIS (6^e)

LIT. 43-83 et 43-84

PUBLICITÉ :

143, Avenue Emile-Zola, PARIS

J. RODET (A. M. N. 1000)

TEL. : 100-1100

Le lancement des satellites artificiels soviétiques a fourni à la presse, technique et « grande », une nouvelle occasion d'attirer l'attention sur ce que l'on appelle le manque de techniciens. Des statistiques ont été de nouveau présentées aux lecteurs pour prouver, encore une fois, le retard pris par l'Occident (y compris les U.S.A.) dans ce domaine, et pour alerter les pouvoirs publics et le public tout court.

Chaque pays doit faire face à ses problèmes particuliers, mais dans l'ensemble la situation est alarmante pour tout le monde : que ce soit par manque de moyens et de crédits ou par manque de « vocations », on ne forme pas assez de techniciens. Le plus grave est que, malgré des efforts importants réalisés dans certaines branches (création de cours, construction de nouvelles écoles, etc.), le « déficit » semble s'aggraver d'année en année, car le développement de la technique et l'appel de spécialistes qui en résulte vont plus vite que la formation de nouveaux techniciens ou l'éclosion de « vocations ».

Certains, de ceux qui se gargarisent volontiers de mots, ont cru trouver le remède-miracle : « Il n'y a qu'à susciter les vocations ». Malheureusement, tous ceux d'entre nous qui ont eu l'occasion de vouloir « susciter » une vocation chez leurs propres enfants savent à quel point cette entreprise est délicate et aléatoire.

Il n'est pas question, bien entendu, de pousser pour ainsi dire de force un adolescent dans telle ou telle voie, car on en fera presque sûrement un raté, c'est-à-dire un éternel insatisfait.

Il n'est pas question non plus d'allécher un jeune par la perspective d'une situation brillante, de l'argent qu'il va gagner, de la belle voiture qu'il va pouvoir s'acheter et de la jolie « pépée » qu'il pourra y promener. Sans parler du côté immoral d'un tel appel aux « bas instincts », disons que si le sujet ne « mord » pas dans la spécialité où il se trouve lancé, il y végétera, sombrera

dans la médiocrité et n'aura ni argent, ni voiture, ni « pépée ».

Car tout est là : seuls les vrais « mordus », les fanatiques de leur métier, ceux qui brûlent du matin au soir d'un feu sacré et qui dans leur travail oublient tout le reste, ont quelques chances de percer et, surtout, de créer quelque chose sortant de l'ordinaire. Or, un tel état de grâce n'est pas donné à tout le monde et nous ne pensons pas qu'il puisse résulter d'un travail scolaire. Pour le créer, un véritable choc psychologique est nécessaire, une sorte de « coup de foudre », qui est souvent un effet de hasard, mais dont on peut, à notre avis, favoriser la probabilité par la création d'une atmosphère adéquate.

Et c'est justement cette atmosphère adéquate que les Russes ont réussi à créer depuis de longues années. C'est ainsi que dans le cadre de chaque école secondaire fleurissent ce que l'on appelle des cercles d'études : physique et chimie, géologie, mathématiques, sciences naturelles, électricité et radio, etc. La fréquentation de ces cercles n'est nullement obligatoire, mais le travail que l'on y effectue est organisé, le plus souvent, d'une façon tellement intéressante, que les jeunes y viennent comme les mouches attirées par du miel.

On leur montre tous les aspects passionnants de leurs cours scolaires, aspects que les professeurs, enfermés dans les cadres rigides des programmes, ne peuvent évidemment pas aborder. On les entraîne au travail personnel et on leur propose sans cesse des sujets d'étude et de création. On fouette leur esprit d'émulation en organisant des concours entre cercles analogues de plusieurs villes ou de plusieurs provinces.

Au moment où tous ces jeunes terminent leurs études secondaires, ils sont déjà chauffés à blanc pour telle ou telle branche de la technique ou de la science. Le reste est une affaire des écoles supérieures ou techniques, et le résultat final est connu de tout le monde.

W. S.

UNE ENCEINTE ACOUSTIQUE POUR 4 H. P.

Adapté de **RADIO** (U.R.S.S.), janvier 1957

Il n'est pas nécessaire d'expliquer à nos lecteurs ce qu'est un « baffle infini » ni de leur prouver l'utilité d'un tel dispositif si l'on cherche à faire de la haute fidélité. Rappelons simplement que le principal défaut que l'on reproche à un récepteur radio est d'avoir une source de diffusion sonore de très faibles dimensions. La musique que l'on écoute « sort du trou » et l'impression que l'on ressent ne peut rien avoir de commun avec l'écoute directe d'un orchestre dans une salle de concert.

Le but de toutes les enceintes acoustiques et autres baffles infinis est toujours et avant tout de donner une impression de « relief sonore », de stéréophonie comme on dit, en supprimant l'effet désagréable de « trou sonore ». Pour cela, non seulement on enferme le haut-parleur dans un coffret

savamment découpé, ajouré et cloisonné, mais encore on multiplie le nombre de haut-parleurs, en les faisant « rayonner » dans toutes les directions. Il est évident, cependant, que pour attaquer un système tel que celui décrit ci-après, il est nécessaire d'avoir un amplificateur B.F. de qualité suffisante, c'est-à-dire « passant » de 30 à 15 000 Hz environ, muni d'un dispositif correcteur permettant de relever ou d'atténuer les graves et les aigus et présentant un faible coefficient de distorsion. Bien entendu, cet amplificateur doit pouvoir fournir une puissance suffisante pour attaquer le système acoustique décrit.

Cependant, dans l'état actuel de la technique la réalisation d'un tel amplificateur ne présente aucune difficulté particulière, et il est certainement beaucoup plus

difficile de fabriquer un haut-parleur de qualité équivalente.

Dans la réalisation décrite ci-dessous on fait appel à quatre haut-parleurs, dont deux constituent un H.P. « double ». En d'autres termes, un H.P. de faible diamètre se trouve fixé au centre, à l'intérieur du cône, d'un H.P. de grand diamètre. Un tel « couplage » peut évidemment être fait par les moyens du bord, mais nous croyons avoir vu dans le commerce des haut-parleurs doubles de ce type. Les deux autres haut-parleurs sont disposés sur les deux panneaux latéraux du coffret.

En ce qui concerne les caractéristiques électriques des haut-parleurs utilisés, nous nous inspirerons des considérations suivantes :

1. — Le grand H.P. sera de 28 à 30 cm de diamètre, et sa fréquence de résonance propre se situera aussi bas que possible, entre 40 et 60 Hz, par exemple.

2. — Le petit haut-parleur, « concentrique » au grand, sera, bien entendu, de faible diamètre, aussi plat que possible et à membrane assez rigide. Sa fréquence de résonance propre se situera vers 150-180 Hz.

3. — Les deux H.P. latéraux peuvent être d'un diamètre allant de 120 à 170 mm, mais il est souhaitable que leurs fréquences de résonance propre diffèrent de 20 à 40 Hz (p. ex. 100 Hz pour l'un et 130 Hz pour l'autre).

Les dimensions de l'enceinte sont indiquées sur le croquis ci-contre et nous ajouterons simplement que le coffret sera réalisé en contreplaqué de 10 mm d'épaisseur au moins, entièrement tapissé à l'intérieur à l'aide d'un matériau absorbant tel que feutre, laine de verre, velours, drap, etc., disposé en couche assez épaisse.

Lorsque les quatre haut-parleurs sont mis en place, il est nécessaire de repérer leurs phases, avant de les connecter ensemble. Pour cela, on branche aux bornes de chaque bobine mobile une pile pour lampe de poche de 4,5 V et on observe le déplacement de la membrane au moment du contact. Pour une certaine polarité de la pile la membrane se déplace, en effet, vers l'avant, tandis que si l'on inverse cette polarité le déplacement se fait vers l'arrière. On marque donc la polarité des quatre bobines mobiles, qui serait celle de la pile provoquant le même sens de déplacement.

Il reste ensuite à réaliser les connexions suivant l'un des croquis de la figure 2, où nous avons le branchement à effectuer dans le cas d'une sortie unique (fig. 2 a), ou dans celui de deux sorties séparées, pour les graves et pour les aigus (fig. 2 b). Le condensateur C1 sera un « papier » de 2 à 4 μ F. La puissance nécessaire pour « entraîner » l'ensemble, ainsi que l'impédance globale dépendent du type des haut-parleurs utilisés.

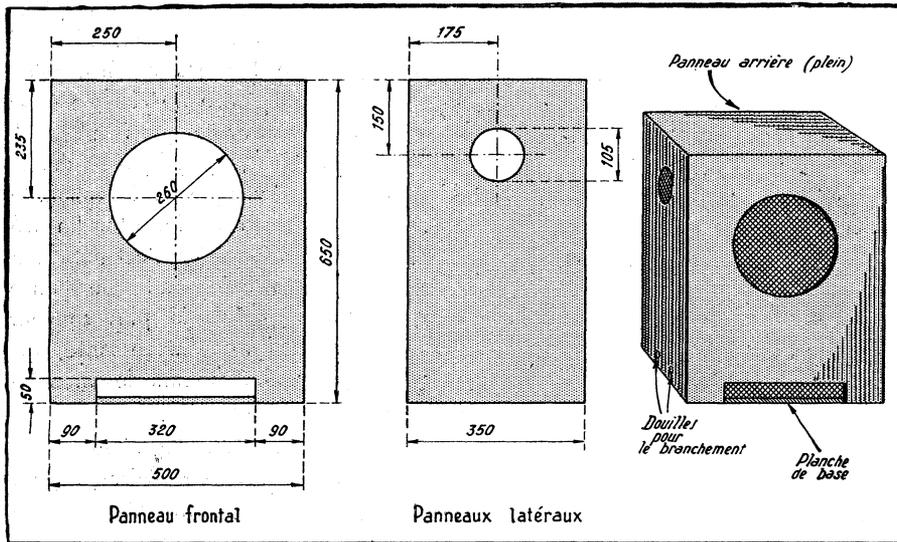


Fig. 1. — Dimensions des panneaux et des découpes, ainsi que l'aspect extérieur du coffret.

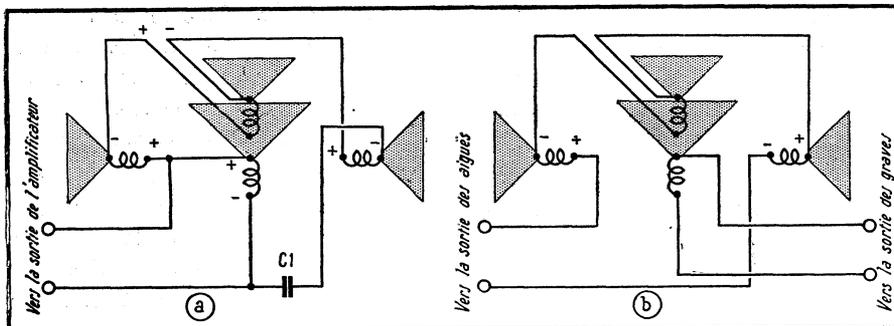


Fig. 2. — Branchement des quatre haut-parleurs dans le cas d'une sortie unique (a) et dans celui de sorties séparées pour les graves et les aigus (b).

COMMENT ON TRAVAILLE CHEZ SCHNEIDER

FRÈRES

Tout récemment nous avons eu l'occasion de visiter les usines des Ets *Schneider Frères* et nous pensons que nos lecteurs seront curieux de savoir comment fonctionne l'un des plus importants centres producteurs français de récepteurs radio et de téléviseurs, dont les bâtiments d'Ivry sont en constante expansion.

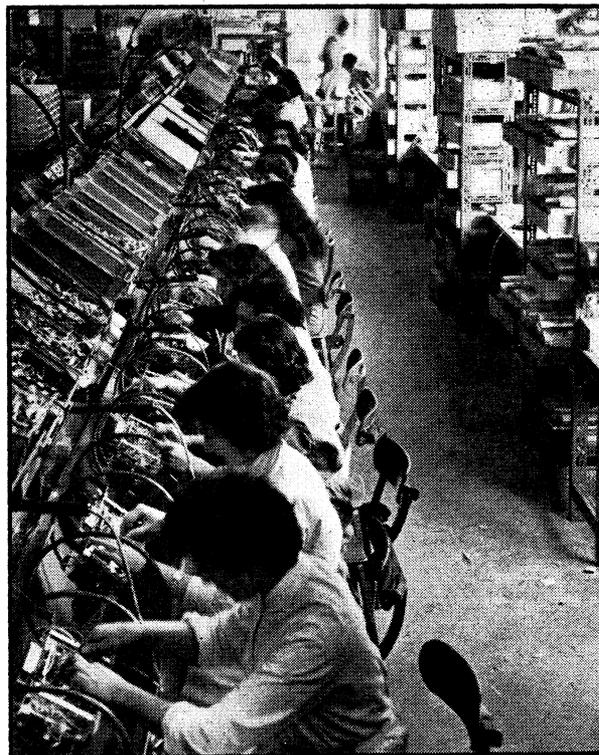
Il est relativement rare qu'une usine se suffise à elle-même, c'est-à-dire qu'elle produise absolument tout ce dont ses chaînes de montage ont besoin. Il est donc nécessaire de procéder à la réception des pièces arrivant de l'extérieur et, surtout, à leur contrôle, mécanique et électrique, soit par prélèvements, soit intégral, pièce par pièce. Le choix de tel ou tel mode de contrôle dépend du genre de la pièce et, surtout, des difficultés de remplacement. En d'autres termes, si le remplacement d'une pièce entraîne un démontage compliqué et une main-d'œuvre importante, le contrôle sera particulièrement sévère et portera sur la totalité des pièces réceptionnées. Si, au contraire, il s'agit d'une pièce dont la défaillance peut être rapidement localisée et éliminée, le contrôle par prélèvements suffit.

Les pièces ainsi vérifiées, de même que celles qui sont fabriquées par l'usine, sont « injectées » dans les chaînes de fabrication aux points correspondant à leur

Une des chaînes Radio, affectée au montage du récepteur type « Romance ». Les postes d'alignement et de dépannage se trouvent au fond.



montage ou leur câblage. Des postes de contrôle sont répartis à des intervalles réguliers le long de ces chaînes, de façon à assurer à la fabrication une très grande régularité de caractéristiques et à intervenir immédiatement si un défaut se manifeste.



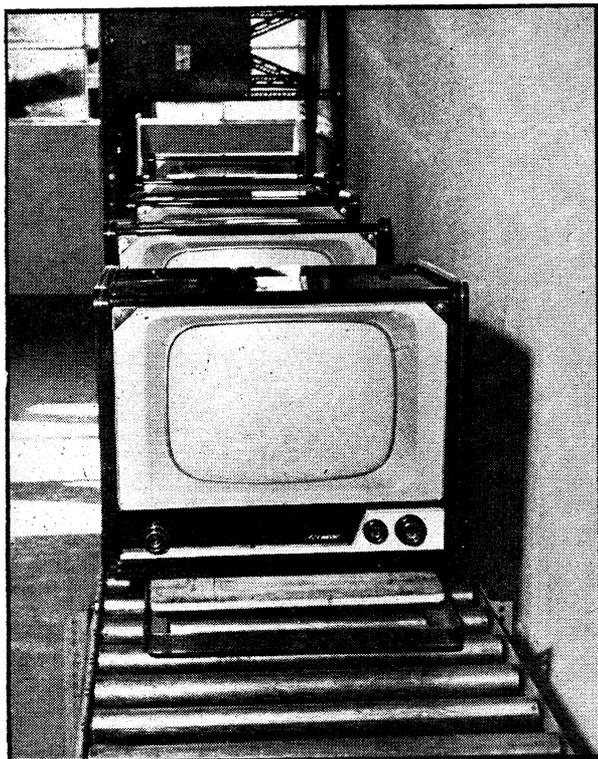
Chaîne entièrement automatique assurant la descente des téléviseurs après l'opération de mise en boîte, afin de les amener aux postes de contrôle final.



Les chaînes de câblage se prolongent par les chaînes de mise au point où interviennent les spécialistes de dépannage et d'alignement, aussi bien pour les récepteurs radio que pour les téléviseurs. Les opérations que doivent effectuer tous ces techniciens sont facilitées par la distribution des fréquences standard à tous les postes de travail. Cette distribution se fait à partir de générateurs centraux, entièrement pilotés par quartz, et non moins entièrement réalisés par les ingénieurs et agents des services techniques. Autrement dit, chaque opérateur chargé d'alignement peut obtenir instantanément et sans aucune erreur possible la fréquence dont il a besoin : 574 ou 1 400 kHz s'il s'agit d'un récepteur radio, par exemple ; les deux porteuses d'un canal TV quelconque s'il s'agit d'un téléviseur. Il n'a pas besoin de manipuler un cadran et de faire attention pour mettre un repère en face de la graduation nécessaire.

Il y aurait encore beaucoup de choses à dire sur l'organisation générale de cette remarquable entreprise, sur ses services d'ordonnancement et de planning, sur ses ateliers de mécanique et d'outillage, sur ses laboratoires d'études équipés d'appareils de mesure ultra-perfectionnés, sur ses services sociaux et ses réfectoires, etc.

Indiquons simplement, pour conclure, que les usines *Schneider Frères* emploient actuellement près de 750 personnes (120 en 1953) et disposent de locaux ayant plus de 8 000 m² de surface utilisable (2 500 m² en 1953). Les cadences de fabrication se situent actuellement à un récepteur radio toutes les 80 secondes et un téléviseur toutes les 4,5 minutes.





LE

CAPRICORNE

ÉLECTROPHONE DE HAUTE FIDÉLITÉ

Réalisation **ETHERLUX**

Cet électrophone portable a été étudié pour permettre une reproduction de haute qualité des disques, ordinaires et microsillons, à 78, 45, 33 ou 16 tours, et aussi pour fournir une puissance sonore suffisante pour

l'écoute normale en appartement. Il se compose de trois parties :

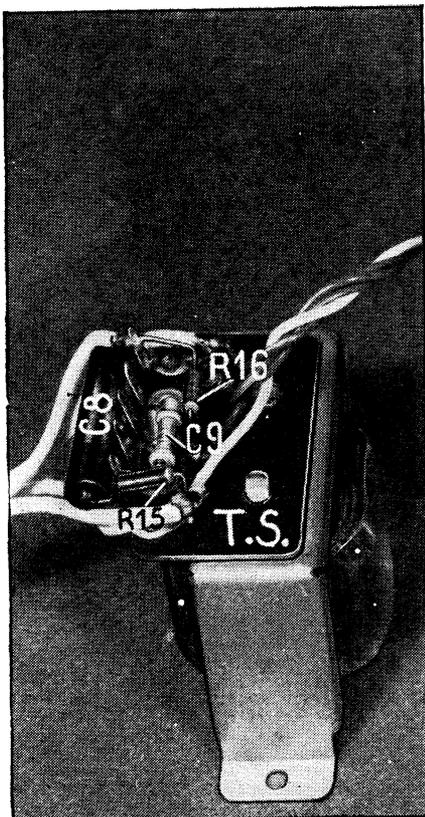
1. — Un couvercle, détachable du reste de l'appareil et servant de baffle, sur lequel sont fixés les deux haut-parleurs utilisés : un 21 cm *Audax* à aimant inversé, et un 6 cm « statique » *Lorenz* pour les aigus ;

2. — Une platine tourne-disques à 4 vitesses, équipée d'un pick-up piézo à deux saphirs « commutables » (disques normaux ou disques microsillons) et d'un moteur parfaitement silencieux et d'une grande régularité, muni d'un dispositif d'arrêt automatique en fin de disque ;

3. — Un amplificateur pouvant délivrer une puissance de l'ordre de 3 W et muni

régulateur de puissance et qui assure aussi, par son interrupteur, l'arrêt et la mise en marche de l'appareil. La cellule R 1-C 1 qui précède ce potentiomètre apporte une certaine correction à la courbe de réponse du pick-up et les valeurs indiquées ne sont donc valables que pour le type de pick-up utilisé. L'action de la cellule C 1-R 1 réside dans une certaine atténuation des graves, car on sait qu'un pick-up piézo-électrique est en général très riche en graves, à tel point qu'on est obligé de les « freiner » parfois.

La polarisation de la première triode se fait normalement, à l'aide d'une résistance de cathode (R 2) shuntée par un condensateur électrochimique, et les tensions B.F. amplifiées, recueillies sur la résistance de



On voit, ci-contre, l'intérieur du châssis de l'amplificateur (à droite) et le transformateur de sortie T.S. (à gauche), où il convient d'intervertir les indications C 8 et C 9 d'une part, et R 15 et R 16 d'autre part.

d'un dispositif correcteur de tonalité à double commande (les graves et les aigus), ce qui permet d'adapter la reproduction aux caractéristiques particulières d'un enregistrement.

Nous pensons qu'aucune explication supplémentaire n'est nécessaire en ce qui concerne les haut-parleurs et la platine tourne-disques, de sorte que nous pouvons passer immédiatement à l'analyse de l'amplificateur, qui comporte, lui, un certain nombre de points intéressants à signaler.

L'entrée du pick-up se fait sur la grille de la première triode d'une ECC 83/12 AX 7 où nous remarquons le potentiomètre R 3,

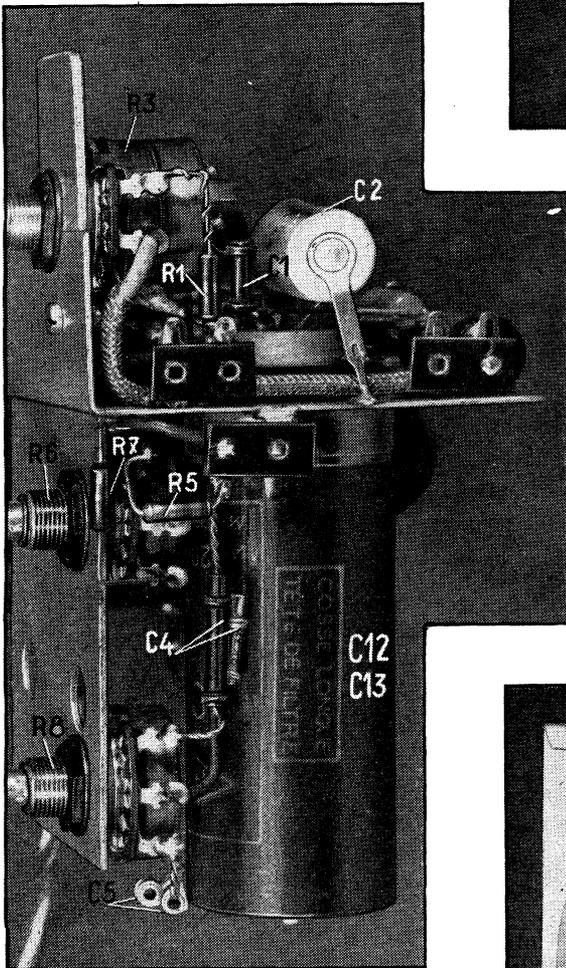
charge R 4, sont transmises vers la grille de la seconde triode à travers le système correcteur de tonalité à double commande : potentiomètre R 6 pour les graves ; potentiomètre R 8 pour les aigus. Le fonctionnement de ce système est analogue à celui des correcteurs du même type que nous avons déjà eu l'occasion d'analyser ici, mais nous allons le rappeler brièvement, en définissant la « réponse » du système pour les quatre combinaisons extrêmes des deux potentiomètres.

1. — Lorsque les deux curseurs se trouvent du côté de R 5 (pour R 6) et du côté de C 4 (pour R 8) nous avons le *maximum d'aigus et de graves*. Dans cette position,

vers R 7, nous obtiendrons le *minimum d'aiguës et de graves*. On comprend facilement ce qui se passe d'après ce qui a été dit plus haut ;

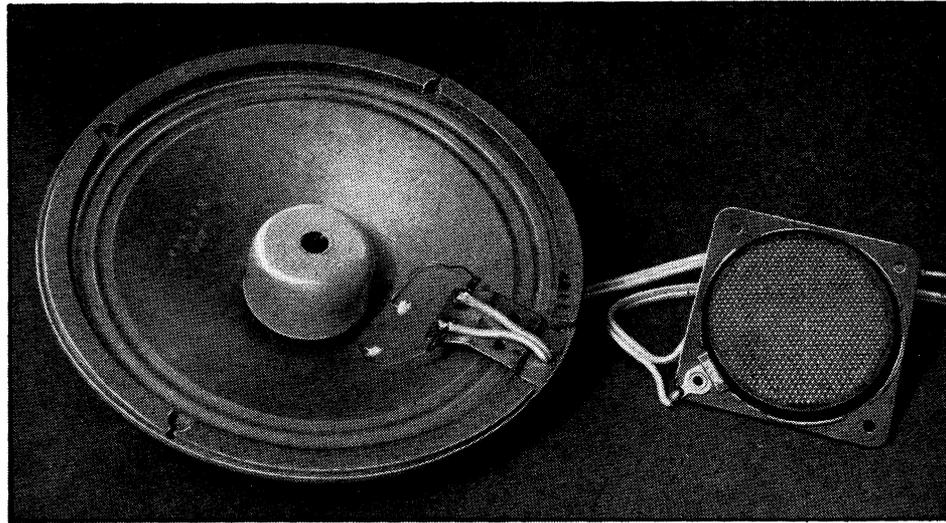
4. — Enfin, si nous faisons remonter maintenant le curseur de R 8 vers C 4, sans toucher au curseur de R 6, nous aurons le *maximum d'aiguës et le minimum de graves*.

La seconde triode ECC 83 a sa résistance de polarisation (R 10) non shuntée par un condensateur et c'est à ses bornes que l'on applique la tension de contre-réaction en



provenance de la bobine mobile. Le τ_{rx} de cette contre-réaction est relativement élevé, comme on le voit d'après le rapport des résistances R 10 et R 11, de sorte que la courbe de réponse se trouve énergiquement « rectifiée » et que, d'autre part, les distortions se trouvent non moins énergiquement réduites.

Il n'y a rien de spécial à dire sur l'étage final, ni sur le branchement du H.P. statique pour les aiguës. Le transformateur d'alimentation, prévu pour 5 tensions du secteur, alimente une valve EZ 80 redressant les deux alternances, le filtrage de la haute tension redressée s'effectuant uniquement



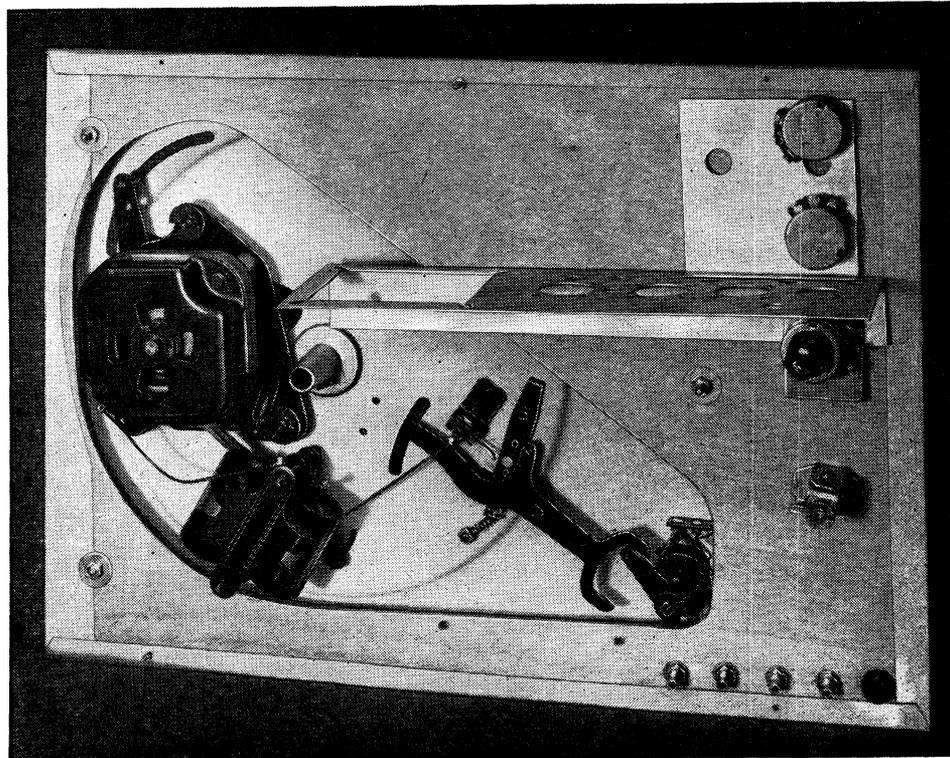
★
 Nous voyons ici les deux haut-parleurs équipant le couvercle (ci-dessus), les détails de câblage des trois potentiomètres, de puissance, de graves et d'aiguës (ci-contre), et la disposition des éléments sous la platine (ci-dessous).

par résistances et capacités. La plaque de la EL 84 finale est alimentée par de la haute tension prélevée à l'entrée du filtre.

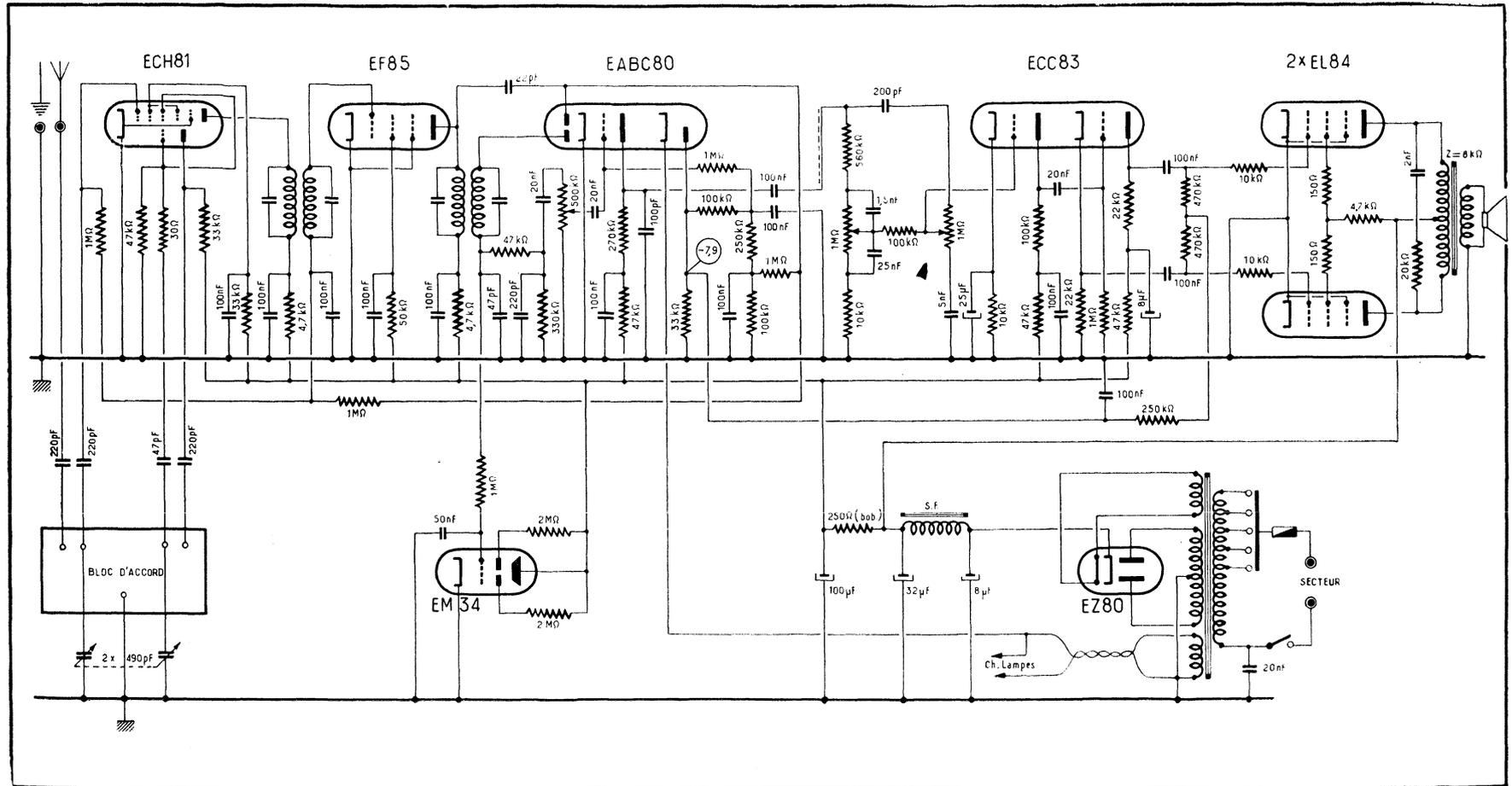
Les tensions indiquées dans le tableau qui fait face au schéma général ont été relevées avec le transformateur d'alimentation commuté sur 110 V, la tension du secteur étant de 112 V. Bien entendu, les chiffres indiqués peuvent subir des écarts de $\pm 10 \%$ sans que le fonctionnement de l'appareil soit perturbé et sans qu'il y ait un défaut caractérisé.

★
 Notons enfin que la résistance R 15 qui, sur le schéma, aboutit à l'écran de la EL 84, retourne en réalité à la base du primaire du transformateur T.S., c'est-à-dire à la haute tension à l'entrée du filtre.

R. S.



UN RÉCEPTEUR SIMPLE A SYSTÈME DE POLARISATION ORIGINAL



Réalisé par notre fidèle lecteur, M. R. Morel, de Lille, ce récepteur ne présente rien de bien original, ainsi que le fait remarquer son auteur, mais mérite néanmoins d'être signalé à l'intention de tous ceux qui cherchent à perfectionner leur poste dans les plus petits détails.



Le point à noter est le système de polarisation faisant appel à la tension de chauffage (6,3 V) redressée par l'élément diode d'une EABC 80. On obtient ainsi, sur la plaque de cette diode, une tension négative de près de 8 volts, c'est-à-dire exactement ce qu'il faut pour

polariser les deux EL 84 finales. Un diviseur de tension, monté en parallèle sur la résistance de charge (33 kΩ) de ce redresseur, permet d'obtenir des tensions négatives intermédiaires pour polariser la grille triode de la EABC 80 et la ligne de C.A.V.



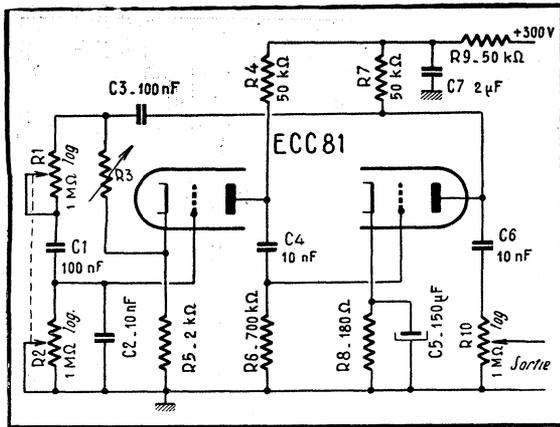
Entre la triode EABC 80 et la première triode ECC 83 nous avons le système classique de réglage de tonalité à dosage séparé des graves et des aiguës, la deuxième triode ECC 83 étant utilisée en déphaseur cathodyne normal. D'une façon générale, la partie B.F. est

particulièrement bien soignée, tant au point de vue matériel (transformateur de sortie L.I.E.) qu'au point de vue filtrage. L'auteur affirme qu'il est absolument impossible d'entendre si le poste est sous tension, même en collant son oreille sur le H.P. et en poussant le potentiomètre de puissance à fond. Cela est dû, en grande partie, à l'alimentation des filaments par deux fils torsadés avec mise à la masse sur le transformateur seulement. Un essai avec potentiomètre « Loto » 100 Ω entre les deux fils, avec curseur à la masse, n'apporte aucune amélioration.

Ce récepteur a été réalisé avec un bloc à claviers, associé à un cadre anti-parasites, non représenté sur le schéma ci-dessus.



Il est évident que le système de polarisation adopté ici peut être utilisé sur tout autre récepteur, avec étage final équipé de lampes finales différentes (push-pull ou lampe unique). Cependant, il est indispensable que la tension de polarisation nécessaire ne soit pas supérieure à -7,5 à -8 V, tension redressée maximum qu'il est possible d'obtenir à partir de 6,3 V.



UN GÉNÉRATEUR B. F. TRÈS SIMPLE

10 Hz
à
20 kHz

constituera alors l'élément modulateur à fréquence variable.

Le générateur décrit utilise une double triode 12 AT 7/ECC 81 et les différentes valeurs indiquées sur le schéma assurent à l'appareil un rendement optimum. Il faut noter, en particulier, que la valeur des éléments C1 et R7 est critique. D'une façon générale, tous les condensateurs utilisés, et en particulier C1, C2 et C4, doivent avoir un isolement à l'abri de toute critique et n'admettre rigoureusement aucun courant de fuite.

La résistance R3 est une thermistance, dont la référence indiquée dans l'article original est 83 900 (Valvo). Nous pensons que l'on doit trouver des modèles analogues *Miniwatt* (ou « Transco ») en France.

Bien entendu, rien ne nous empêche de compléter ce générateur à l'aide d'un amplificateur B.F. à deux étages, constitué, par exemple, à l'aide d'une ECL 82.

Le générateur B.F. dont vous voyez le schéma ci-dessus a été décrit par notre confrère allemand *Funkschau*. Très simple, il peut procurer une variation con-

tinue de fréquence de 10 Hz à 20 000 Hz et on peut l'utiliser soit séparément, en tant que générateur B.F., soit en combinaison avec un générateur H.F., dont il

UN GÉNÉRATEUR V.H.F. POUR LE CALAGE DE LA BANDE FM

Cet appareil, ultra simple et d'encombrement plus que réduit, est destiné pour caler rapidement la bande FM d'un récepteur mixte ou d'un « tuner », et il nous fournit à cet effet deux fréquences fixes correspondant aux extrémités de la bande FM « normalisée » : 87,5 et 100 MHz. Il n'est pas nécessaire de prévoir, dans cet appareil, des dispositifs stabilisateurs de fréquence, comme on le fait dans un générateur H.F. digne de ce nom. En effet, il est relativement peu important que la bande FM aille jusqu'à 100 ou 102 MHz, par exemple. Or, il est peu probable qu'un oscillateur soigneusement accordé au départ arrive à glisser de plus de 1,5 à 2 MHz.

Le schéma nous montre que le générateur décrit utilise une seule double triode ECC 81. L'un des éléments de ce tube (celui de gauche si l'on regarde le schéma) est monté en oscillateur B.F. à résistances-capacités, dont la tension de sortie, dosable pour R11, est appliquée à travers C7, R13 et C8 à la grille de la deuxième triode, montée en oscillateur H.F. Nous voyons que l'enroulement grille du bobinage oscillateur se trouve shunté par C8 et par une diode au germanium placée en série. La résistance propre de cette diode varie au rythme de la B.F. qui lui est appliquée, de sorte que l'influence shunt de la capacité C8 sur le circuit oscillateur devient plus ou moins sensible au même rythme, ce qui fait varier, suivant la même loi, la fréquence émise et réalise la modulation en fréquence.

Le bobinage oscillateur est réalisé sur un mandrin de 8 mm de diamètre, sans noyau. L'enroulement de grille, accordé, comporte 4 spires en fil de cuivre argenté de 1,5 mm de diamètre. L'enroulement de réaction (plaque) ne comprend que

2 spires en fil de connexion isolé (diamètre 0,5 mm), bobinées entre les spires de l'enroulement de grille. Le prélèvement de la H.F. modulée en fréquence s'effectue à l'aide d'un troisième enroulement à 4 spires, en fil argenté de 1,5 mm de diamètre, disposé à une certaine distance (environ 25 mm d'axe en axe) de l'oscillateur.

Les deux fréquences nécessaires (87,5 et 100 MHz) sont obtenues à l'aide d'un interrupteur en série avec un condensateur ajustable (à air), le tout en parallèle sur le bobinage grille de l'oscillateur. Lorsque l'interrupteur est ouvert on a 100 MHz; lorsqu'il est fermé on a 87,5 MHz. L'ajustement sur les fréquen-

ces nécessaires se fera évidemment en s'aidant d'un autre générateur utilisé comme étalon, ou d'un récepteur à gamme FM très bien étalonnée. On agira sur l'écartement des spires de la bobine de grille pour 100 MHz et sur la capacité ajustable C12 pour 87,5 MHz.

La valeur correcte de l'excursion doit être ajustée à l'aide d'un générateur H.F. et d'un oscilloscope cathodique. Il est cependant plus simple, lorsque la chose est possible, d'utiliser un très bon récepteur (ou « tuner ») FM, en cherchant à obtenir, en réglant le potentiomètre R11, un son pur et sans distorsions.

La haute tension à l'entrée du filtre est de l'ordre de 250-280 V.

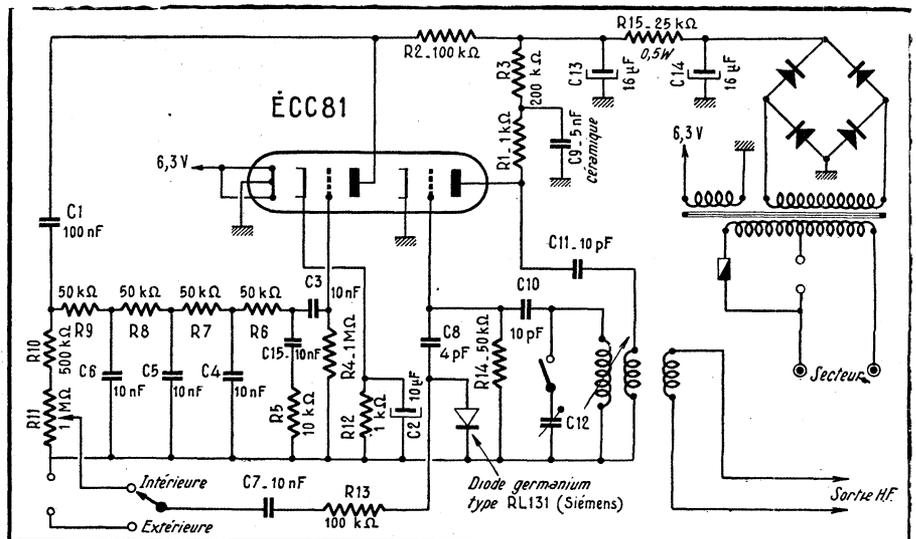


Schéma général du générateur V.H.F. à deux fréquences fixes.

QU'EST-CE QU'UN OSCILLOSCOPE ?

UTILISATION D'UN OSCILLOSCOPE B. F.

(Suite des numéros 129, 130 et 133)

Vérification et mise au point d'un générateur B.F.

C'est la première application logique d'un oscilloscope B.F., puisque cet appareil est prévu pour l'observation de tensions sinusoïdales comprises entre quelques périodes par seconde et quelques centaines de milliers de périodes par seconde.

Les bornes d'entrée de l'oscilloscope seront tout simplement reliées aux bornes de sortie du générateur, l'atténuateur de ce dernier étant réglé au maximum. L'atténuateur de l'oscilloscope sera réglé de façon à fournir une image occupant environ la moitié de l'écran en hauteur, et la base de temps sera ajustée, de même que la synchronisation, pour faire apparaître trois à quatre sinusoïdes complètes. Cette première observation renseigne immédiatement sur la forme d'onde. Si le générateur est parfait, cette dernière est sinusoïdale. Les lecteurs qui n'auraient jamais eu l'occasion d'observer une vraie sinusoïde sur un écran pourront consulter les oscillogrammes des pages suivantes : lors de l'étude sur la distorsion, ils trouveront **en haut et à droite** de tous les oscillogrammes doubles, la trace d'une sinusoïde fournie par un générateur dont la distorsion est inférieure à 0,1 %.

Si la figure obtenue n'est pas sinusoïdale, il faudra, lorsque le générateur étudié com-

porte un ou plusieurs étages d'amplification, remonter ces étages pour déceler l'origine de la distorsion. En général, une distorsion par écrêtage aura pour origine une mauvaise mise au point de la section amplificatrice. Une distorsion d'oscillation doit pouvoir être réduite en ajustant la commande de réaction, qui doit normalement mettre le montage à la limite du décrochage.

Mais l'oscilloscope peut aussi aider à étalonner en fréquence le générateur. Pour

cela, le mieux est de faire apparaître ce que l'on appelle des figures de Lissajous, lesquelles sont obtenues en appliquant à l'entrée verticale et à l'entrée horizontale deux fréquences sinusoïdales. Si ces fréquences sont égales, l'image obtenue est, suivant le rapport des tensions, un cercle ou une ellipse. Si les fréquences sont différentes, même très légèrement, il sera impossible d'obtenir une image fixe, sauf lorsque **l'une des fréquences sera un multiple exact de l'autre**. C'est ainsi que, si l'on attaque l'entrée horizontale par la tension du secteur et l'entrée verticale par le générateur B.F., on constatera, lorsque ce dernier sera réglé exactement sur 100 Hz, l'apparition sur l'écran d'un 8 horizontal. Pour une fréquence triple de celle du secteur, on obtiendrait une trace semblable à celle de la figure 1, et ainsi de suite. Nous n'insisterons pas sur cette application très classique de l'oscilloscope et renverrons à l'ouvrage de F. Haas, déjà cité dans notre précédent article, et dans lequel on trouvera quantité de photographies d'oscillogrammes relevés pour différents rapports de fréquences et de phases des deux signaux.

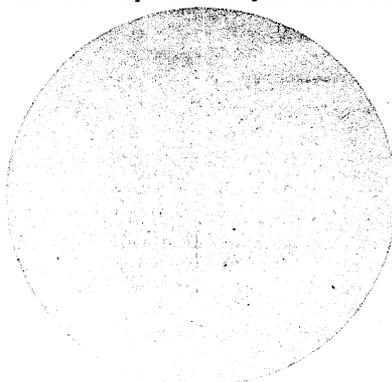
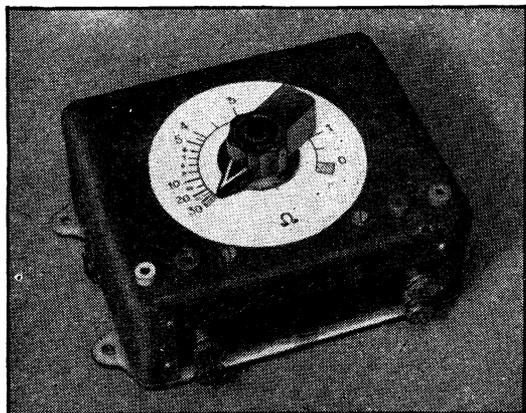


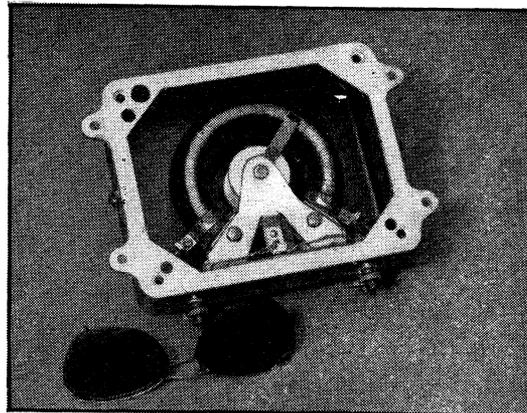
Fig. 1. — Oscillogramme obtenu lorsque le signal appliqué à l'entrée verticale de l'oscilloscope est sinusoïdal et de fréquence exactement triple du signal, également sinusoïdal, injecté à l'entrée horizontale.

Etude d'un amplificateur B.F.

L'habitude veut que lorsqu'on étudie en laboratoire un amplificateur B.F., on rem-



Un fort rhéostat de 10 à 50 Ω , grossièrement étalonné, est extrêmement commode comme résistance de charge d'un amplificateur B.F. pendant les mesures. Deux bornes à douilles et deux à vis (en parallèle entre elles) ont été prévues pour le raccordement en rhéostat. Deux autres paires permettent le branchement éventuel en potentiomètre.



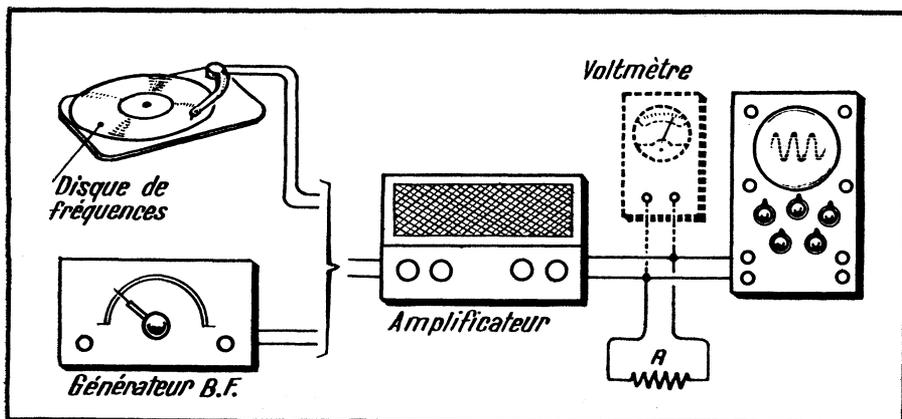


Fig. 2. — Installation pour la mesure de la puissance nominale de sortie d'un amplificateur et la recherche des distorsions. Avec un disque de fréquences, l'étude peut s'étendre à toute la chaîne de reproduction.

place son haut-parleur par une résistance égale à l'impédance nominale de sortie. La méthode n'est peut-être pas idéale, puisque en fin de compte, un amplificateur est fait pour créer du bruit et non de la chaleur... Mais il faut reconnaître que les performances d'un haut-parleur variant énormément d'une marque et d'un type à l'autre, dépendant du baffle employé et variant de plus avec l'acoustique du local, il est peut-être plus sage, pour obtenir des résultats comparables, de remplacer, au moins pour les premiers essais, cette pièce capricieuse par un corps beaucoup plus inerte. Il faut dire encore que lorsqu'on essaie un amplificateur au maximum de sa puissance, le procédé auditif n'a rien d'agréable, ni pour les voisins, ni pour l'expérimentateur !

Vive donc la méthode de la résistance. Encore faut-il que la pièce ait des dimensions suffisantes pour « encaisser » toute la puissance susceptible d'être fournie par l'amplificateur, ce qui, de nos jours, peut atteindre quelques dizaines de watts.

Étant donné qu'il est souhaitable de pouvoir essayer plusieurs valeurs, le mieux nous a semblé de nous munir une fois pour toutes d'un solide rhéostat, étalonné bien entendu. C'est lui que montrent les deux photographies. Provenant des surplus, il a été installé, pour plus de facilité, dans un coffret de métal léger qui se trouvait dans un de nos fonds de tiroirs. Une étiquette de papier à dessin collée au Limpidol, un bouton Stockli géant, un coup d'étalonnage au pont, et le tour était joué. Ce n'est pas par hasard que nous avons laissé une paire de lunettes près d'une des photos, mais pour donner l'échelle : il s'agit d'un engin imposant, qui doit bien pouvoir diffuser une cinquantaine de watts, ce qui nous garantit quelques années de tranquillité. Ce petit auxiliaire s'est, depuis, révélé des plus commodes, et nous engageons vivement nos lecteurs à entreprendre la construction de quelque chose d'approchant (1).

Pour éviter au débutant toute hésitation, nous reproduisons en figure 2 le schéma

de l'installation à réaliser. Ne parlons pas pour l'instant du tourne-disques ni du générateur B.F., et connectons simplement amplificateur, rhéostat et oscilloscope. **Attention :** les fils entre amplificateur et rhéostat doivent être de bonne section. Il peut passer là plusieurs ampères.

Régler le rhéostat pour l'impédance nominale de sortie de l'amplificateur, mettre l'oscilloscope sous tension d'abord, en réglant le gain vertical au maximum et la base de temps sur une fréquence quelconque comprise entre 100 et 500 p/s. Même si les fils d'entrée de l'oscilloscope ne sont pas blindés, on doit observer une belle ligne horizontale : on ne ramasse pas de parasites aux bornes de quelques ohms !

Mettez maintenant l'amplificateur sous tension, après avoir court-circuité ses bornes d'entrée. Après ajustage de la fréquence de balayage, on observera certainement une légère ondulation de la trace horizontale. C'est le ronflement résiduel de l'amplificateur, qu'il serait possible de chiffrer, mais qu'il vaudra mieux juger plus tard, par l'écoute. En effet, selon le haut-parleur et le baffle utilisés, il pourra être toléré ou non.

Mais il se peut aussi que la trace lumineuse semble disparaître de l'écran. En poussant la luminosité, on apercevra une quantité de traces fines, sensiblement verticales. C'est signe que l'amplificateur accroche. Neuf fois sur dix, il suffira de croiser les connexions de contre-réaction pour voir les choses rentrer dans l'ordre. Sinon, il faudra enlever les tubes étage par étage, en partant de l'entrée, pour découvrir l'étage fautif ou le couplage entre étage responsable du trouble. Chercher les voisinages anode-grille dangereux, les condensateurs chimiques secs, les longues connexions « chaudes » mal blindées, modifier le taux de contre-réaction, les valeurs de capacités de liaisons, etc., et en désespoir de cause, « potasser » un bon ouvrage de B.F. !

Mais nous supposons que tout va bien et allons passer à l'étape suivante.

Injectons le signal

Si notre amplificateur est bien un amplificateur et non un oscillateur, il va falloir lui fournir une pâture, et une pâture bien pure ! C'est le rôle du générateur B.F. A défaut, on fera l'acquisition d'un disque de fréquences, en veillant à ce que l'on dispose autant que possible de plages de fréquences fixes, durant au moins une dizaine de secondes chacune. Sinon, les oscillogrammes défileraient continuellement et l'observation serait malaisée. Notons en passant qu'un disque à variation continue de fréquence n'est pas inutilisable, mais est surtout indiqué pour les relevés de courbes de réponse à l'aide d'un voltmètre de sortie.

Nous allons commencer par calculer la puissance de sortie maximum fournie par notre amplificateur. Pour cela, en prenant par exemple une fréquence de 1000 Hz, la commande de puissance de l'amplificateur étant au maximum, et les éventuelles commandes de tonalité à zéro, nous augmenterons progressivement le signal fourni par le générateur, jusqu'à ce que les sinusoïdes observées sur l'oscilloscope montrent un début d'aplatissement. Là, l'amplificateur commence à écrêter ; c'est pour ce niveau qu'il convient de mesurer la puissance de sortie. Il suffit pour cela de mesurer la tension efficace aux bornes de la résistance de charge. Un voltmètre électronique fera parfaitement l'affaire, à la rigueur un voltmètre de sortie bien étalonné pour la fréquence de travail. Sinon, on mesurera la hauteur de l'oscillogramme et, sans changer le réglage du gain vertical, on remplacera pour quelques instants le signal fourni par l'amplificateur par une tension provenant du secteur, ramenée à quelques volts et bien connue. En mesurant la hauteur de la nouvelle image obtenue, et en faisant la règle de trois, on déterminera la tension de sortie de l'amplificateur. Mais attention : on aura ainsi mesuré une valeur de crête à crête qu'il faudra multiplier par 0,35 pour obtenir la tension efficace équivalente. C'est cette tension qui va nous donner la puissance au moyen de la simple égalité :

$$P = E^2/R,$$

P étant ici exprimé en watts, E en volts et R en ohms. C'est ainsi que si, pour $R = 4 \Omega$, nous avons mesuré 6 V eff, la puissance fournie par l'amplificateur est de :

$$\frac{6 \times 6}{4} = 9 \text{ W.}$$

Nous pourrions mesurer à nouveau cette puissance de sortie pour d'autres fréquences. Mais auparavant, il est bon de s'assurer que l'on a bien tiré le maximum possible de l'amplificateur, et pour cela, il nous faut chercher l'origine de l'écrêtement.

Ce que l'on doit déterminer, c'est quel est l'étage qui écrête le premier, limitant ainsi la puissance maximum fournie par l'amplificateur. Pour cela, nous raccorderons l'oscilloscope sur l'anode de l'avant-dernier étage. Auparavant nous aurons noté, soit sur le voltmètre de sortie, soit sur l'atténuateur du générateur, pour quel

(1) Surtout, qu'on ne nous demande pas l'adresse de notre fournisseur. La mine est malheureusement épuisée...

niveau l'ensemble de l'amplificateur « cale ».

Faisons varier alors le niveau d'entrée jusqu'à observer à nouveau l'écrêtage sur l'oscilloscope; il ne nous reste qu'à voir d'après notre précédent repère si cette nouvelle limitation se produit pour un signal B.F. plus fort que précédemment, auquel cas c'était l'étage final qui écrétait, ou si le rabotage des signaux est obtenu pour le même niveau, ce qui signifie qu'il nous faut remonter plus haut vers l'étage d'entrée pour trouver le coupable (à moins que tous les étages ne saturent simultanément, ce qui est bien rare...).

Normalement, c'est l'étage final qui doit déterminer la puissance maximum désirable. Pour augmenter cette puissance, il faudrait, soit changer le ou les tubes, soit changer le transformateur, soit augmenter la tension d'alimentation. Cela revient à modifier la structure de l'amplificateur et c'est pourquoi nous ne considérerons plus cela comme de la mise au point. Par contre, si le nivellement des signaux est produit par des étages autres que le dernier, il est possible, en vérifiant les polarisations, en modifiant légèrement les résistances de charge ou en changeant les tubes, de faire en sorte que ces étages fonctionnent correctement pour tous les signaux susceptibles d'être à leur tour repris sans limitation par l'étage de sortie.

D'une façon générale, il faut faire en sorte que l'écrêtage apparaisse simultanément pour les alternances positives et pour les négatives, ce qui, dans un étage en classe A, peut être obtenu en recherchant expérimentalement la meilleure valeur de polarisation, y compris pour le dernier étage.

Si ce dernier est du type push-pull, la non-simultanéité du rabotage des deux alternances peut être due à une dissymétrie du montage. Un amplificateur bien conçu possède une commande, normalement séparée de celle d'équilibrage des courants continus des tubes de sortie, qui permet l'équilibrage dynamique. En cas de forte dissymétrie, vérifier si les enroulements du primaire du transformateur de sortie ont bien la même impédance, ou, à la rigueur s'ils ont bien la même résistance; si tout est bon de ce côté et si les polarisations et tensions d'écran sont correctes, essayer d'autres tubes, en cherchant à les apparier au mieux.

Même vérification de l'équilibre si l'amplificateur comporte un étage préamplificateur symétrique. Là encore, si un tube écrète avant l'autre, chercher s'il s'agit de résistances d'anode de valeurs différentes, de polarisations ou tensions d'écrans différentes, enfin, de tubes trop dissemblables.

Les distorsions

Nous disposons maintenant d'un amplificateur qui fournit la puissance maximum. Encore faut-il que, dans les limites de cette puissance, il déforme le moins possible les tensions qu'on lui demande de multiplier. En toute rigueur, l'appareil nécessaire pour ce genre d'étude est le distorsiomètre, ou plutôt les distorsiomètres, puisque l'on peut

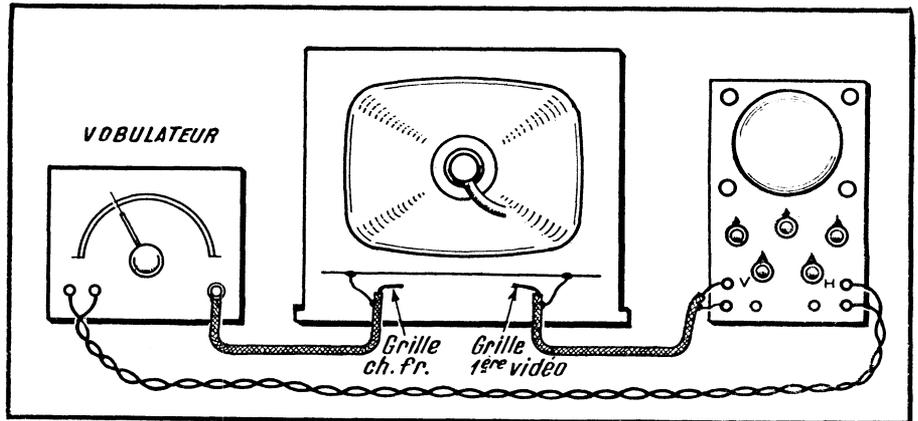


Fig. 3. — Installation pour le tracé oscillographique de la courbe de réponse M.F. d'un téléviseur. Certains expérimentateurs préfèrent prélever la vidéo sur la cathode du tube.

avoir affaire à plusieurs sortes de distorsions : les distorsions harmoniques, soit celles qui résultent de la déformation d'un signal isolé; ou les distorsions par intermodulation, autrement dit celles produites sur une fréquence par une autre fréquence amplifiée simultanément.

Sans entrer dans le détail de ces mesures complexes, nous pouvons demander à notre oscilloscope de nous renseigner avec une bonne approximation sur le degré de fidélité de l'amplificateur. Pour cela, nous promènerons les cordons de mesure d'étage en étage, et observerons pour différents niveaux les formes d'onde.

Le moment est venu d'évoquer une vieille querelle entre spécialistes de la B.F. : pour quel taux de distorsion un oscillogramme de sinusoïde commence-t-il à devenir déformé? Nous avons lu et entendu tant d'opinions différentes à ce sujet que le mieux nous a semblé de faire une petite étude expérimentale de la question. Son résultat est condensé dans les 12 oscillogrammes de la page 301. En bref, on peut conclure, comme on pouvait d'ailleurs s'y attendre logiquement, que le taux de distorsion minimum qu'il est possible d'évaluer à l'œil varie selon la nature de la distorsion : alors qu'un très léger écrêtage, facile à détecter sur l'écran, introduit déjà une distorsion de 2 ou 3 %, s'il s'agit d'une distorsion par exemple, par harmonique 2, il faut quelque chose comme 4 % pour que l'œil commence à être alerté.

Étudiez donc attentivement nos oscillogrammes, ceux de gauche de chaque paire notamment puisque, à défaut de distorsiomètre, ce sont les seuls que vous pourrez observer. Avec un peu d'habitude vous pourrez rapidement, sinon chiffrer, du moins estimer, les éventuelles distorsions dont souffre votre amplificateur.

Nous ne pouvons, dans le cadre de cette étude, faire un cours complet de mise au point B.F.; mais il existe de nombreux ouvrages spécialisés dont vous trouverez la lecture d'autant plus passionnante que vous pourrez, page après page, vérifier sur l'écran de cet outil magique les résultats

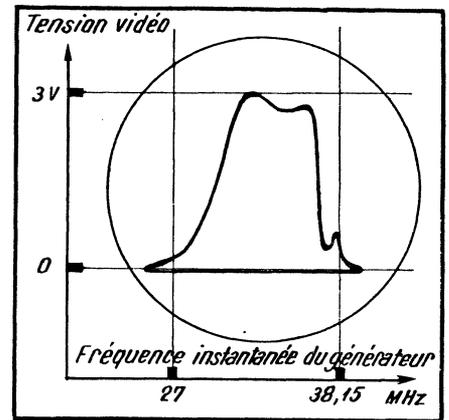


Fig. 4. — Aspect typique d'un oscillogramme de réponse M.F. Pratiquement, le repérage en fréquence est assuré par un ou plusieurs signes que fait apparaître sur la courbe un dispositif dit « marqueur » incorporé au générateur, ou à lui adjoindre, suivant les marques.

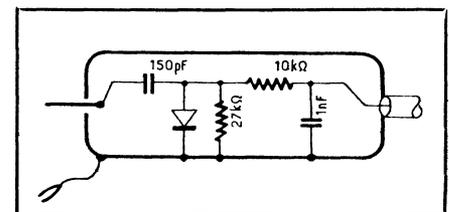
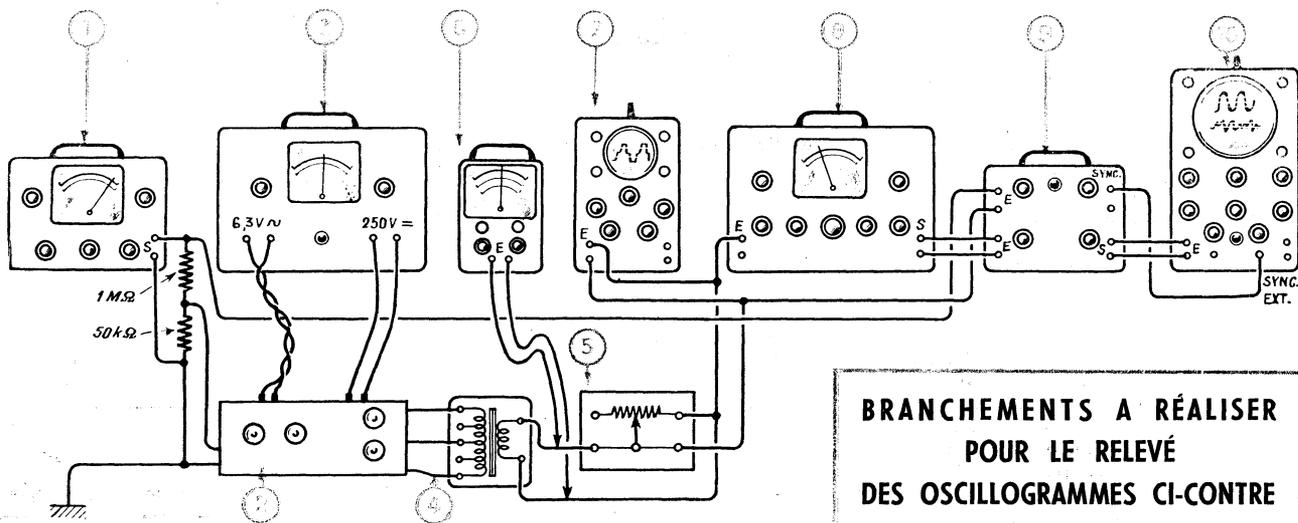
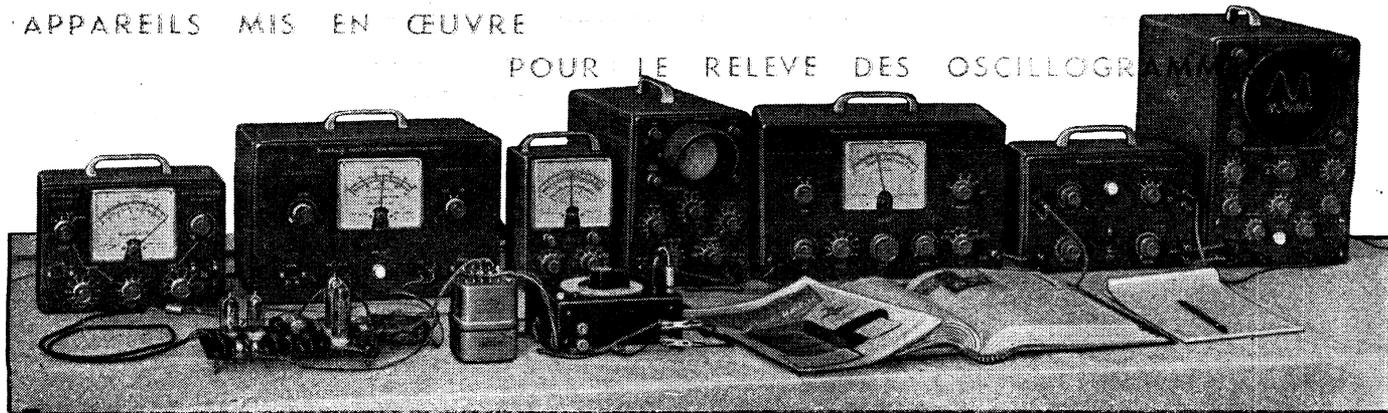


Fig. 5. — La sonde détectrice (Heathkit n° 337 - C) permet l'examen de la modulation d'une tension M.F. ou H.F. Elle est prévue pour une composante continue de 500 V et une tension H.F. maximum de 30 V efficaces pour une diode 1 N 34, 1 N 48 ou CK 705.

des mauvais traitements qu'un montage mal conçu ou mal réalisé est capable de faire subir à une jolie sinusoïde.

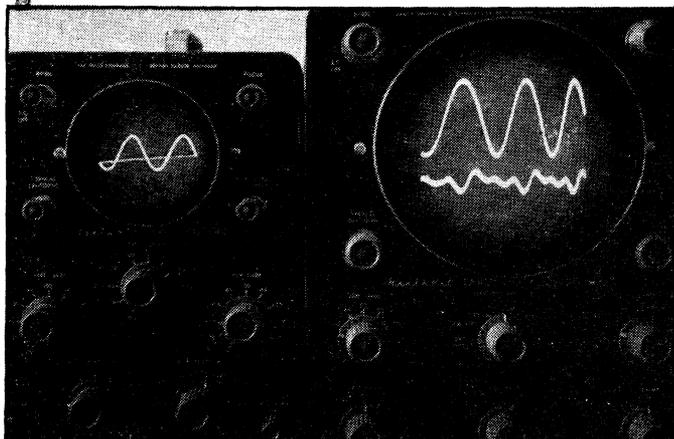
Sans parler de tous les enseignements qu'il est possible de tirer d'essais en signaux rectangulaires... Mais cela aussi nous entraînerait trop loin.

(Voir la fin page 302)

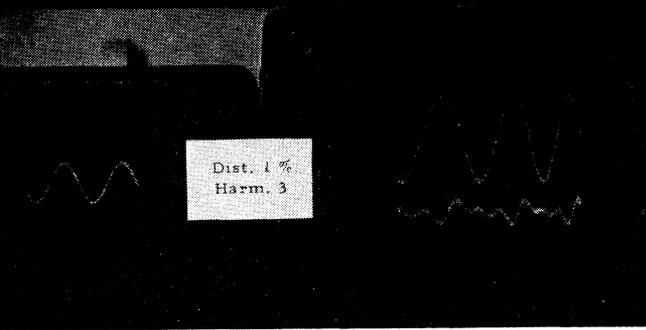


Comment, en mobilisant quelques-uns des appareils de l'arsenal Heathkit, ont pu être photographiés les oscillogrammes de la page ci-contre : En 1, le **générateur B.F.** type AG-9 fournit une tension à 1 000 Hz, très pure, à l'**amplificateur 2**, qui est une plaquette à circuits imprimés **C.O.P.R.I.M.** Cet amplificateur est alimenté (3) par la **source stabilisée PS-1** et débite sur le **transformateur de sortie à haute fidélité (4) Supersonic**, type 15 W. Il fallait un transformateur d'excellente qualité pour permettre la **photographie du signal à 1 % de distorsion**. Le secondaire du transformateur est chargé par le **rhéostat 5**. La tension au secondaire est lue par le **voltmètre électronique 6**, du type V-7 A. En 7,

l'**oscilloscope OL-1** montre la forme de l'onde à la sortie de l'amplificateur, cependant qu'en 8, l'**analyseur harmonique HD-1** donne le chiffre de la distorsion. Ce qui reste du signal après élimination de la fondamentale par l'analyseur est appliqué en 9 au **commutateur électronique S-3**, dont l'autre entrée reçoit à titre de référence le signal directement issu du générateur 1. Un atténuateur constitué de deux résistances disposées à la sortie du générateur permet d'attaquer le commutateur électronique avec une tension suffisante pour assurer une bonne synchronisation des oscillogrammes finaux et, en même temps, fournir la tension beaucoup plus faible nécessaire à l'amplificateur. Enfin, en 10, un **oscilloscope** du type O-10 reçoit le signal composite fourni par le commutateur électronique. Il montre donc, simultanément, en haut, la forme d'onde du générateur et, au-dessous, avec la même échelle de temps, ce qui permet de comparer les fréquences, les harmoniques compris dans le signal à la sortie de l'amplificateur. La synchronisation du balayage, extérieure, est fournie par le commutateur électronique.



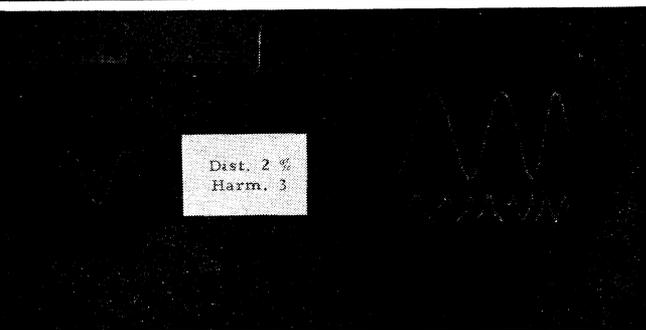
Alors que la photographie du haut de cette page représente le matériel disposé de telle sorte que l'on puisse suivre facilement l'interconnexion des différents appareils, pour l'enregistrement des oscillogrammes, les deux oscilloscopes ont été disposés côte à côte, et les écrans photographiés ensemble. Ceci est le premier cliché obtenu ; les suivants, qui ont été regroupés dans la page de droite, ont été tirés sur un papier beaucoup plus « dur » de façon à mettre en vedette les parties intéressantes, c'est-à-dire les courbes lumineuses.



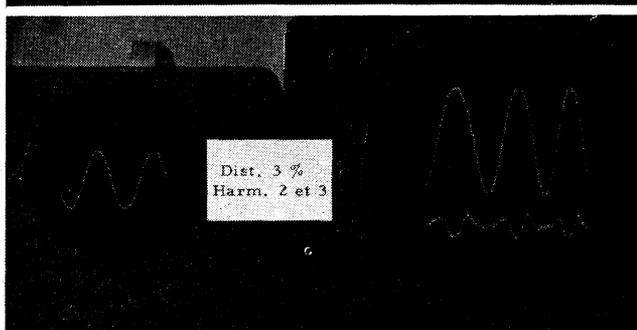
← Une onde presque pure (à gauche) ; le résidu (en bas, à droite) contient notamment de l'harmonique 3.



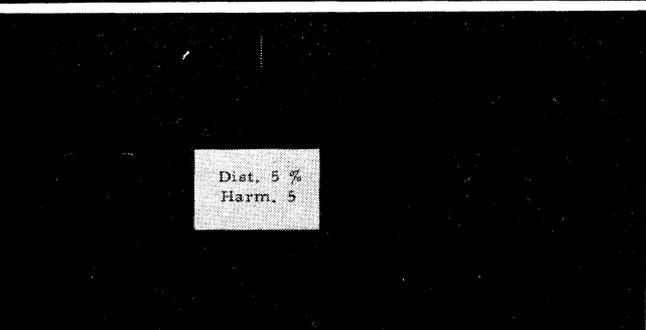
Une fausse sinusoïde : avec ses pointes trop rondes, elle représente 8 % de distorsion, principalement par harmonique 3.



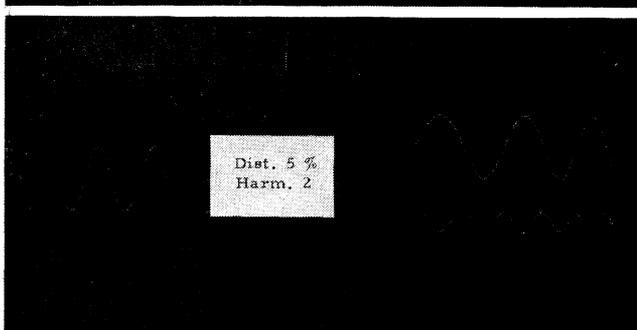
← Commencement d'écrêtage, mieux visible sur l'écran que sur la photo ! La distorsion n'est que de 2 %.



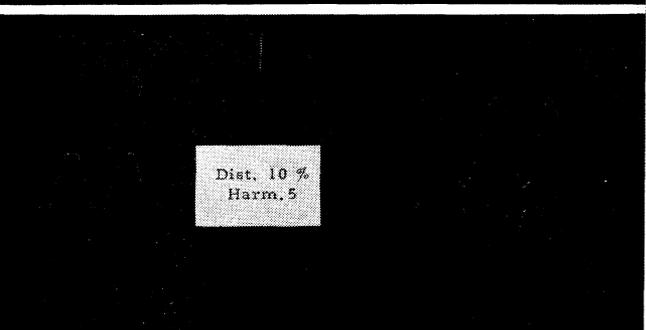
Distorsion difficile → à apprécier à l'œil : 3 % par mélange d'harmoniques 2 et 3, l'harmonique 3 étant de phase opposée à la fondamentale.



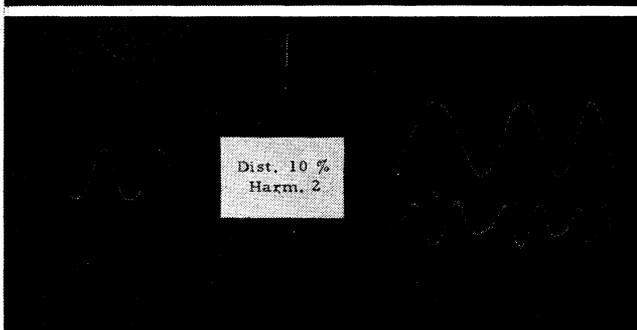
← L'écrêtage est bien accusé ; de plus, une distorsion de commutation (mauvais raccord des alternances positives et négatives) apparaît.



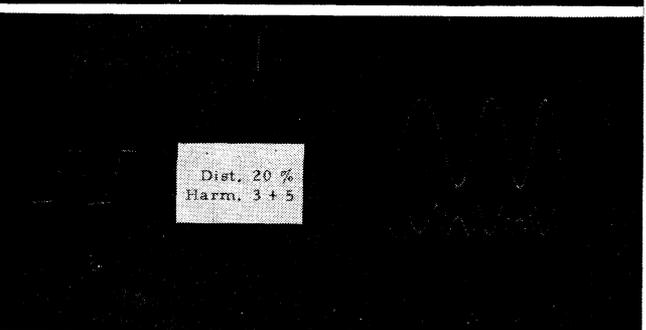
Encore une distorsion trompeuse : celle que crée l'harmonique 2, et qui ne devient décelable qu'à partir de 4 à 5 %.



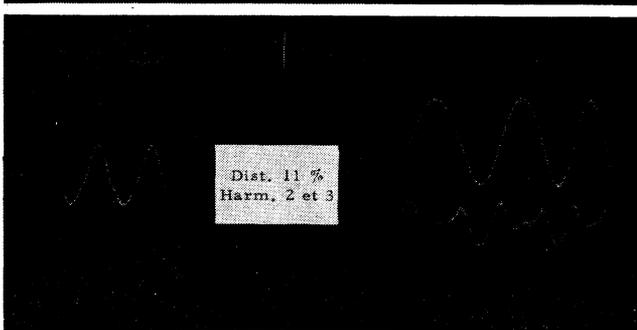
← La distorsion de commutation du push-pull se précise. Prédominance, dans le résidu, d'harmonique 5. Distorsion de 10 %.



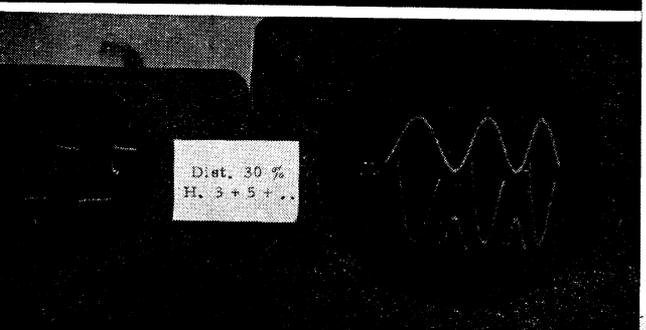
A 10 % toute-fois, le défaut est bien visible : dissymétrie des alternances positive et négative (harmonique 2 et un peu de 3).



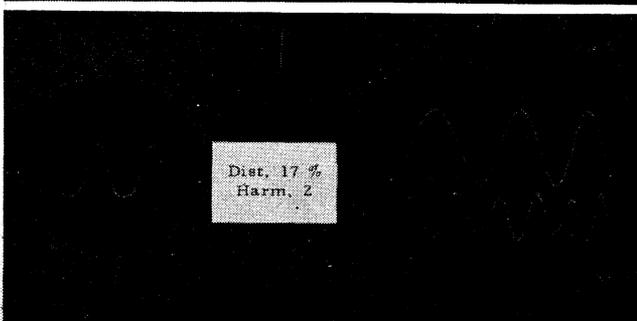
← Très fort écrêtage et toujours distorsion de commutation. La distorsion, absolument intolérable à l'oreille, atteint 20 %.



Si l'harmonique 3 → est en phase par rapport à la fondamentale, les sinusoïdes tendent à devenir triangulaires.



← Ecrêtage violent : la sinusoïde est devenue un signal rectangulaire presque parfait ! Distorsion 30 % et harmoniques diverses dans le résidu.



Enfin, grosse distorsion par harmonique 2 ; il est vrai que l'on avait simplement enlevé un des tubes du push-pull...

B.F. et télévision

Un oscilloscope à large bande passante est précieux en télévision, et nous n'oublions pas notre promesse d'en décrire un prochainement.

Mais un modèle B.F. est loin d'être dédaignable, comme nous allons le voir. Supposons que soit réalisée l'installation de la figure 3. Le vobulateur est un générateur H.F. et M.F. modulé en fréquence, c'est-à-dire dont la fréquence instantanée varie, 50 fois par seconde par exemple, de part et d'autre de la fréquence d'accord. Ce signal « vobulé » est envoyé à l'entrée de la chaîne H.F. ou M.F. du téléviseur en cours de réglage.

L'entrée verticale de l'oscilloscope est réunie, par un cordon blindé à faible capacité, à la grille de la première lampe vidéo. Son entrée horizontale (la base de temps

n'est pas utilisée) reçoit du vobulateur une tension à 50 Hz, ajustable en phase pour permettre le « cadrage » de l'image.

Le spot de l'oscilloscope va donc occuper une position qui dépendra des deux tensions d'entrée : il est, d'une part, d'autant plus sollicité vers la droite que la fréquence instantanée fournie par le vobulateur est élevée; d'autre part, il est attiré vers le haut d'autant plus que la tension vidéo est grande. En définitive, il tracera une image (fig. 4) qui n'est autre que la courbe que l'on obtiendrait en relevant point par point la tension vidéo pour diverses fréquences fixes du signal d'entrée. Une différence toutefois : il lui suffit d'un cinquantième de seconde pour faire le travail alors qu'un technicien entraîné y passera une bonne dizaine de minutes!

Il est ainsi possible de suivre instantanément les variations de la forme d'une courbe de réponse M.F. ou H.F., en radio,

en FM ou en télévision, au fur et à mesure que l'on ajuste condensateurs ou noyaux. Obtenir les courbes préconisées par le constructeur devient chose aisée et autrement rationnelle et rentable que le « tripotage à l'aveuglette » trop souvent pratiqué.

Sonde détectrice

Précédé d'une sonde détectrice telle que celle schématisée dans la figure 5, le même oscilloscope B.F. permet l'examen de l'enveloppe d'une onde H.F. ou M.F., ce qui permet d'utiliser l'appareil comme « signal-tracer » pour la localisation d'un étage en dérangement.

Telles sont quelques-unes des innombrables possibilités d'un oscilloscope. A vous la joie d'en découvrir d'autres...

Ch. AVILLE

LE DÉPANNAGE DES POSTES A TRANSISTORS

D'après Léonard J. D'AIZO, *Radio-Electronics*, avril 1957

Les circuits fondamentaux des postes à transistors et des postes à tubes sont identiques : ils comprennent un étage changeur de fréquence, un ou plusieurs étages M.F., un étage de détection et un ou plusieurs étages B.F. Toutefois, la manipulation des transistors et des circuits imprimés est soumise à des exigences particulières, notamment en ce qui concerne les opérations de soudure.

Il ne faut donc jamais perdre de vue que les « bêtes à trois pattes », aussi bien que les circuits imprimés, sont des éléments fragiles, particulièrement sensibles à la chaleur. Plutôt que d'énumérer des pannes constatées sur tel ou tel récepteur, nous avons préféré dresser une liste des pannes les plus fréquentes qui sont communes à tous les appareils. On constate, en effet, que presque toujours les causes des pannes sont identiques pour tous les appareils et se ramènent à un certain nombre de cas typiques constitués par une ou plusieurs des défaillances énumérées dans la liste. Auparavant, nous croyons bon d'insister sur quelques aspects particuliers du dépannage des appareils à transistors, qui économiseront du temps et éviteront des tâtonnements, parfois dangereux.

Pour aligner les étages M.F. d'un récepteur à tubes, la méthode classique est d'éliminer l'oscillateur local, avant d'injecter un signal M.F. dans la grille modulatrice de la changeuse de fréquence. Cette méthode n'est plus valable pour l'alignement des étages M.F. de récepteurs à transistors, qui ne sont pas pourvus d'un oscillateur séparé. Si l'on met hors ser-

vice l'oscillateur local, on élimine l'action de l'étage convertisseur tout entier, et il devient nécessaire d'injecter un signal élevé dans le récepteur pour obtenir des résultats. Cela peut conduire à une détérioration du transistor convertisseur et fausser l'alignement.

Pour effectuer un alignement correct, le générateur H.F. doit être couplé de façon lâche à la bobine d'antenne et le condensateur variable doit être placé à un point du cadran pour lequel aucune station n'est reçue. Naturellement, si le récepteur possède un oscillateur local séparé, ce dernier peut être mis hors circuit sans aucun inconvénient.

Le contrôle de l'alignement peut être effectué au moyen d'un voltmètre électronique, branché sur le circuit de C.A.V. La figure ci-dessous montre la méthode convenable de couplage du générateur H.F. au récepteur.

On ne doit, en aucun cas, connecter directement le générateur H.F. à un transistor ou à un des éléments associés à ce

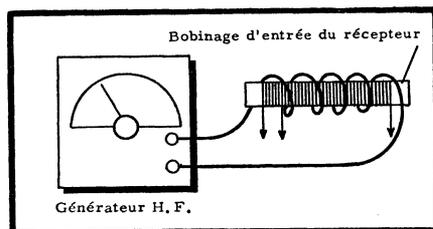
dernier. En effet, la faible impédance de sortie du générateur aurait un effet nuisible sur le fonctionnement du transistor et l'impédance des circuits associés à ce dernier.

Comme il est de règle pour les récepteurs portatifs à tubes, chaque fois qu'un appareil à transistors est amené au dépannage, la première chose à faire est de vérifier la tension de la batterie d'alimentation. Des sondages effectués chez les dépanneurs ont montré qu'environ 80 % des postes amenés en réparation avaient uniquement besoin d'un remplacement de la batterie d'alimentation. Or, on ne peut s'imaginer le nombre de perturbations qu'apporte une batterie épuisée...

Lorsqu'on remplace un transistor détecteur dans un étage de sortie B.F. fonctionnant en push-pull classe B, il est sage de remplacer les deux transistors, que celui jugé bon le soit ou non. En effet, dans ces étages les transistors sont montés en paires équilibrées et le remplacement de l'un ne saurait être satisfaisant sans le remplacement de l'autre.

Voyons maintenant la liste des diverses pannes et leurs causes, parmi lesquelles celle que l'on recherche ne se trouve peut-être pas! Quoi qu'il en soit, on constatera que si cette panne ne se trouve pas exactement exprimée, elle présente tout de même une certaine similitude avec une de celles qui sont énumérées dans cette liste.

Pour conclure, nous nous permettrons d'affirmer qu'avec un peu de patience et de persévérance, tous les dépanneurs doivent venir à bout des pannes les plus rebelles des appareils à transistors.



Comment coupler le générateur H.F. à l'entrée du récepteur à essayer.

TABLEAU DE QUELQUES PANNES COURANTES DE RÉCEPTEURS A TRANSISTORS

PANNES	CAUSES	NOTES
Le récepteur fonctionne de façon intermittente.	Contacteur sale ; Potentiomètre de puissance sale ; Connexion de batterie rongée ; Mauvais contact de la prise d'écouteur ; Mauvais contact de la fourchette du condensateur variable ; Saletés entre les plaques mobiles du condensateur variable ; Mauvaise soudure.	Cette panne est fréquente dans les récepteurs pourvus d'une prise pour écouteurs. Au bout d'un certain temps, les contacts de la prise se relâchent et n'assurent plus une connexion correcte. Bien qu'une robuste soudure au trempé soit utilisée pour relier les éléments des circuits imprimés, il est possible que quelques connexions ne soient pas correctement soudées. Le mieux est d'examiner toutes les soudures de la plaquette imprimée du récepteur, afin de prévenir des pannes futures.
L'audition s'affaiblit après une courte période de fonctionnement.	Batterie épuisée.	
Glissement de fréquence.	Batterie épuisée.	
Sifflement sur toutes les stations.	Batterie épuisée ; Récepteur désaligné ; Changement dans la valeur du condensateur de filtrage de C.A.V. ; Changement dans la valeur du condensateur de découplage M.F. ; Transistor M.F. défectueux.	La valeur de ce condensateur change avec la plus légère variation de température. Quand on le remplace il faut utiliser un condensateur à coefficient de température nul.
Motor-boating ou accrochage.	Batterie épuisée ; Condensateur électrolytique défectueux.	Ce condensateur est mis en parallèle sur la source d'alimentation pour assurer la constance de la tension délivrée et procurer une basse impédance à la source. Tout changement de la valeur de ce condensateur, risque de provoquer des accrochages, tandis qu'un courant de fuite trop élevé entraîne l'usure prématurée de la batterie. La valeur courante de cet élément est 100 μ F.
Faible sensibilité en bout de bande (seulement du côté des fréquences les moins élevées).	Transistor convertisseur défectueux ; Transistor M.F. défectueux.	Une faible sensibilité peut être due à un grand nombre de causes, trop nombreuses pour être toutes mentionnées ici. Toutefois, les transistors indiqués sont habituellement coupables. Dans le cas contraire, seule la vérification méthodique des divers éléments des circuits H.F. et M.F. peut révéler la cause de la panne.
Le récepteur étant réglé sur une station, la puissance change.	Condensateur de filtrage de la C.A.V. en court-circuit à la masse ; Transistor de détection défectueux.	La chaleur joue un rôle important dans le fonctionnement des récepteurs à transistors. Si le transistor détecteur a été soumis à une chaleur externe, le point de fonctionnement est déplacé, de telle sorte que le courant de repos de collecteur est augmenté. Il s'ensuit que la tension de C.A.V. ne change plus en proportion du signal reçu.
Puissance B.F. faible.	Batterie épuisée ; Transistors B.F. défectueux ; Transistor de détection défectueux.	Voir la note ci-dessus.
Distorsion dans la B.F.	Batterie épuisée ; Transistor B.F. défectueux ; Haut-parleur défectueux.	Pour déterminer si le haut-parleur est défectueux, brancher les écouteurs, dans le cas où ceux-ci ont été prévus, ou bien brancher un haut-parleur de remplacement. Placer la commande de puissance à mi-course et écouter l'éventuelle distorsion. Si l'on constate alors qu'il n'y a plus de distorsion, il est nécessaire de remplacer le transistor B.F.
Épuisement rapide de la batterie.	Contacteur défectueux ; Transistor défectueux ; Condensateur électrolytique à la masse ou présentant une fuite importante.	L'interrupteur n'ouvre pas le circuit quand il est placé en position « arrêt ». Habituellement, le transistor B.F. est coupable, car il consomme un courant excessif, bien qu'il semble fonctionner convenablement. Le courant normal pour un amplificateur en classe A, avec 9 V sur le collecteur, est de 4,5 mA ; sous 22,5 V, il est de 3,7 mA. Pour des amplificateurs en classe B, le courant au repos est approximativement 3,2 mA. sous 9 V ; il atteint 30 mA en pointe. Voir la note à propos du motor-boating.

SUPER

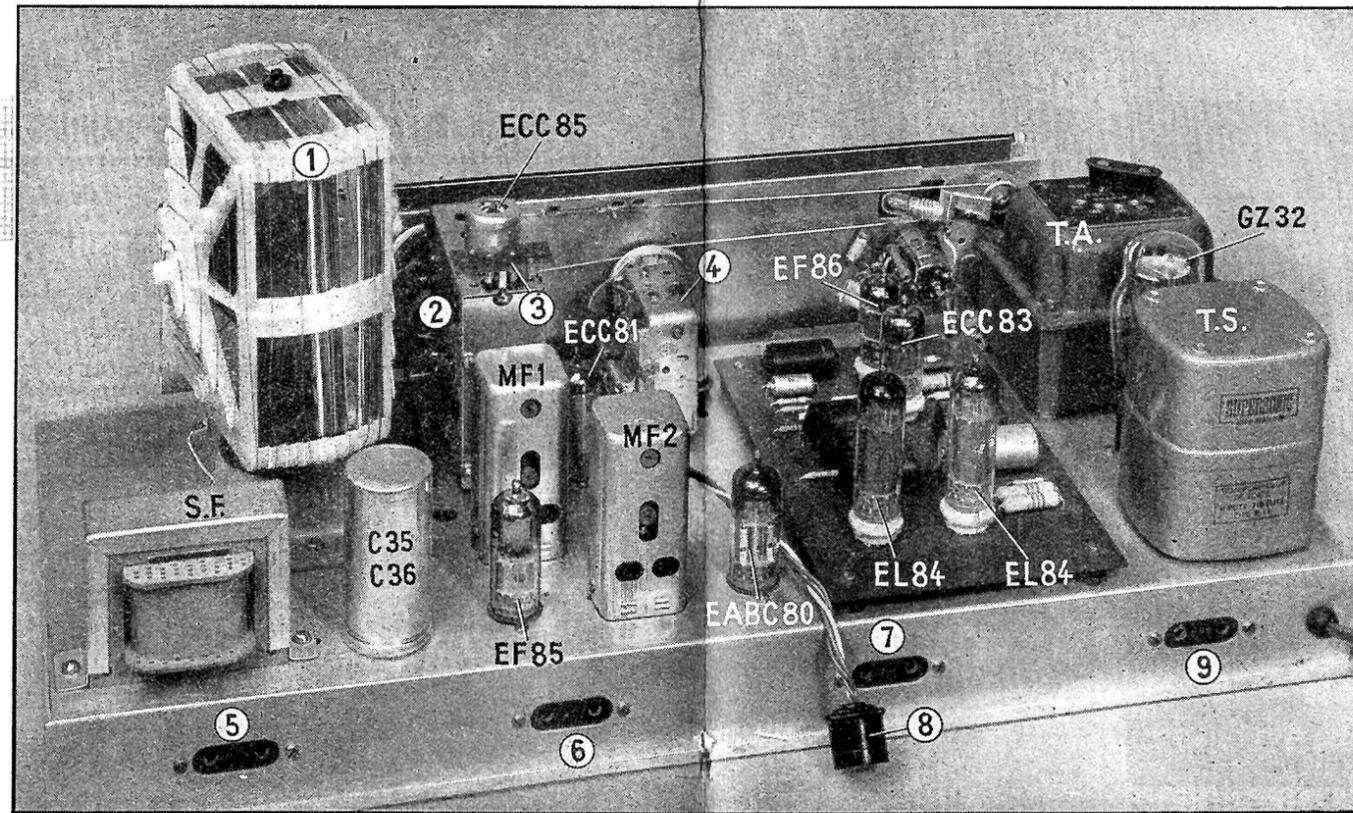
AM

Cadre antiparasites orientable (1).

Bloc FM (2) dont le système d'accord est entraîné par l'axe du bloc des C.V. (4).

Prise pour le câble d'antenne FM (« twin-lead ») (3).

Bloc de C.V. avec trimmers (4).



REPORTER

FM

Prises pour l'antenne normale et l'antenne pour O.C. (5).

Prise de terre (6).

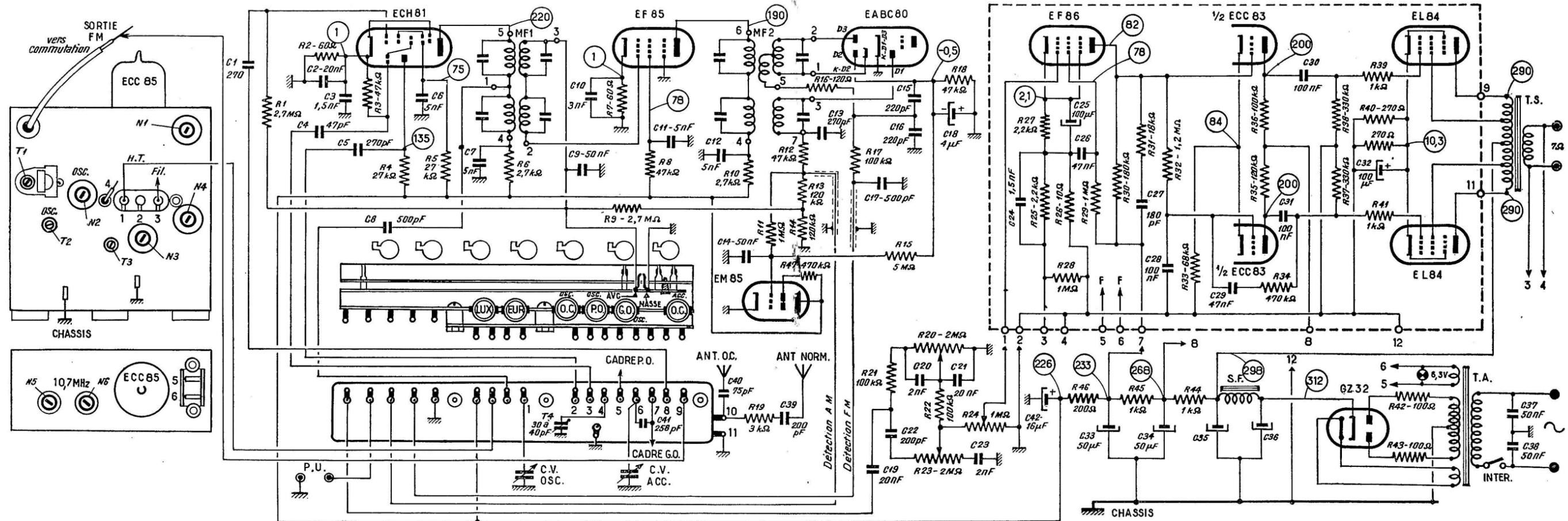
Prise pour pick-up (7).

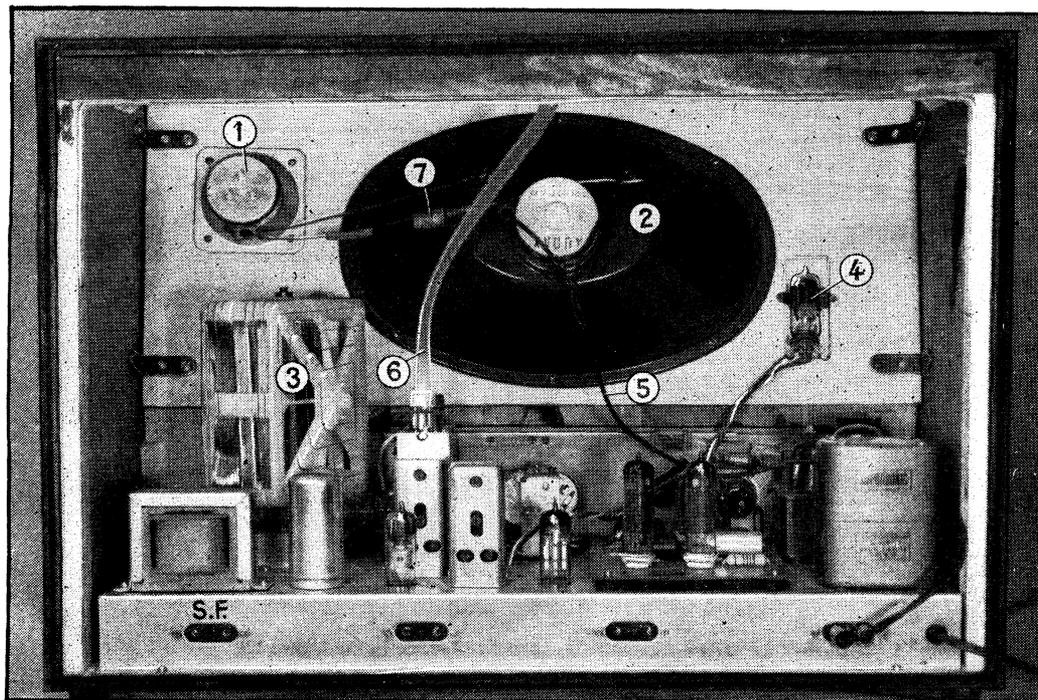
Bouchon-raccord pour l'indicateur EM 85 (8).

Prise pour H.P. (9).

AMPLIFICATEUR B. F.
A CIRCUITS IMPRIMÉS
ET MONTAGE ULTRA-LINÉAIRE
DEUX STATIONS PRÉRÉGLÉES
CADRE ANTIPARASITES
2 HAUT-PARLEURS

Realisation RADIO-COMMERCIAL





★

Aspect du châssis en place dans l'ébénisterie

1. H.P. pour les aiguës.
2. H.P. elliptique pour les graves.
3. Cadre antiparasites orientable.
4. Indicateur d'accord EM85.
5. Cordon allant vers la bobine mobile du H.P. (2).
6. Câble H.F. « twin-lead » constituant l'antenne incorporée pour FM.
7. Condensateur de liaison électrochimique 4 μ F, 50 V vers le H.P. (1).

Ce récepteur, aux performances et à la sonorité remarquables, possède un certain nombre de particularités qui le font émerger de la masse d'appareils dits classiques, et que nous allons analyser rapidement.

1. — Le bloc de bobinages utilisé comporte une commutation par clavier à 7 touches, qui correspondent aux trois gammes normales (O.C., P.O. et G.O.), à deux stations préréglées en G.O. (Luxembourg et Europe I), à la position P.U. et, enfin, à la position FM. Le collecteur d'ondes normalement utilisé en P.O. et G.O. est une cadre antiparasites orientable que l'on aperçoit sur la photographie. Néanmoins, l'adjonction d'une antenne sur ces gammes est possible (à travers le circuit R19-C39), mais ne peut être conseillée qu'en des endroits très peu « parasités ». En O.C. la réception doit se faire obligatoirement sur une petite antenne intérieure, attaquant le bloc de bobinages à travers la capacité C40 de 75 pF. Il est à remarquer que nous pouvons également utiliser une variante du bloc ci-dessus, comportant une bande O.C. étalée (B.E.), mais dépourvue de commutation P.U. Cette dernière se fera alors à l'aide d'un bouton que l'on aperçoit à droite et en bas de la face avant du récepteur.

2. — Lorsqu'on enfonce la touche FM du bloc on effectue un certain nombre de commutations qui ont pour but d'alimenter le bloc FM en haute tension, de supprimer l'oscillation de la ECH 81, de brancher la grille de commande de cette dernière lampe sur la sortie du bloc FM et, enfin, de modifier un peu la structure des transformateurs M.F. En effet, le bloc FM, équipé d'une double triode ECC 85, n'assure que l'amplification H.F. et le changement de fréquence, tandis que l'élément heptode de la ECH 81 se trouve

utilisé en tant qu'amplificateur M.F. sur 10,7 MHz. C'est encore en enfonçant la touche FM du bloc que l'on branche l'entrée de l'amplificateur B.F. sur la sortie du détecteur FM.

3. — Ce que nous venons de voir constitue la partie H.F. du récepteur, c'est-à-dire tout ce qui se trouve avant la détection. A la sortie de cette dernière, commutée suivant le cas sur AM ou sur FM, nous trouvons d'abord un classique condensateur de liaison (C 19) aboutissant à un système correcteur de tonalité à dosage séparé des graves et des aiguës. Ce système, dont nous avons eu plus d'une fois l'occasion de décrire ici même le comportement, est très efficace et permet toutes les nuances possibles. Malheureusement, comme tous les circuits de correction, il introduit une atténuation sensible du niveau moyen, de sorte qu'une amplification B.F. assez poussée en tension se révèle indispensable. Précisons que le dosage des graves se fait par R 20 et celui des aiguës par R 23.

4. — L'amplificateur B.F. utilisé sur notre récepteur est, sans aucun doute, le point le plus remarquable du montage. D'une part il s'agit d'un ensemble à circuits imprimés, réalisé sur une plaquette dont on aperçoit très nettement le côté « connexions » sur la photographie ci-contre. D'autre part, nous avons là un amplificateur de très grande classe, terminé par un étage de sortie push-pull du type ultra-linéaire utilisant un transformateur de haute qualité dont on voit d'ailleurs l'aspect « professionnel » sur la photographie représentant le châssis. La plaquette « imprimée » n'a besoin d'absolument aucune intervention de la part du réalisateur éventuel, dont le travail se réduira au branchement des connexions

suivant les numéros indiqués sur le schéma. Ces mêmes numéros étant reproduits, d'une manière particulièrement visible, sur la plaquette elle-même (on voit certains numéros sur la photographie ci-contre), aucune erreur n'est possible.

5. — Le système d'alimentation est surtout remarquable par le soin avec lequel la haute tension redressée est filtrée avant d'être envoyée vers les différents circuits du récepteur. Nous y voyons d'abord une inductance de filtrage (S.F.) encadrée par les deux condensateurs électrochimiques C 35 et C 36, dont la valeur, oubliée sur le schéma, est de 50 μ F. Viennent ensuite trois cellules successives à résistance-capacité : R 44-C 34 ; R 45-C 33 ; R 46-C 42. Le résultat se traduit par l'absence totale de tout ronflement, en dépit du gain très élevé de l'amplificateur B.F.

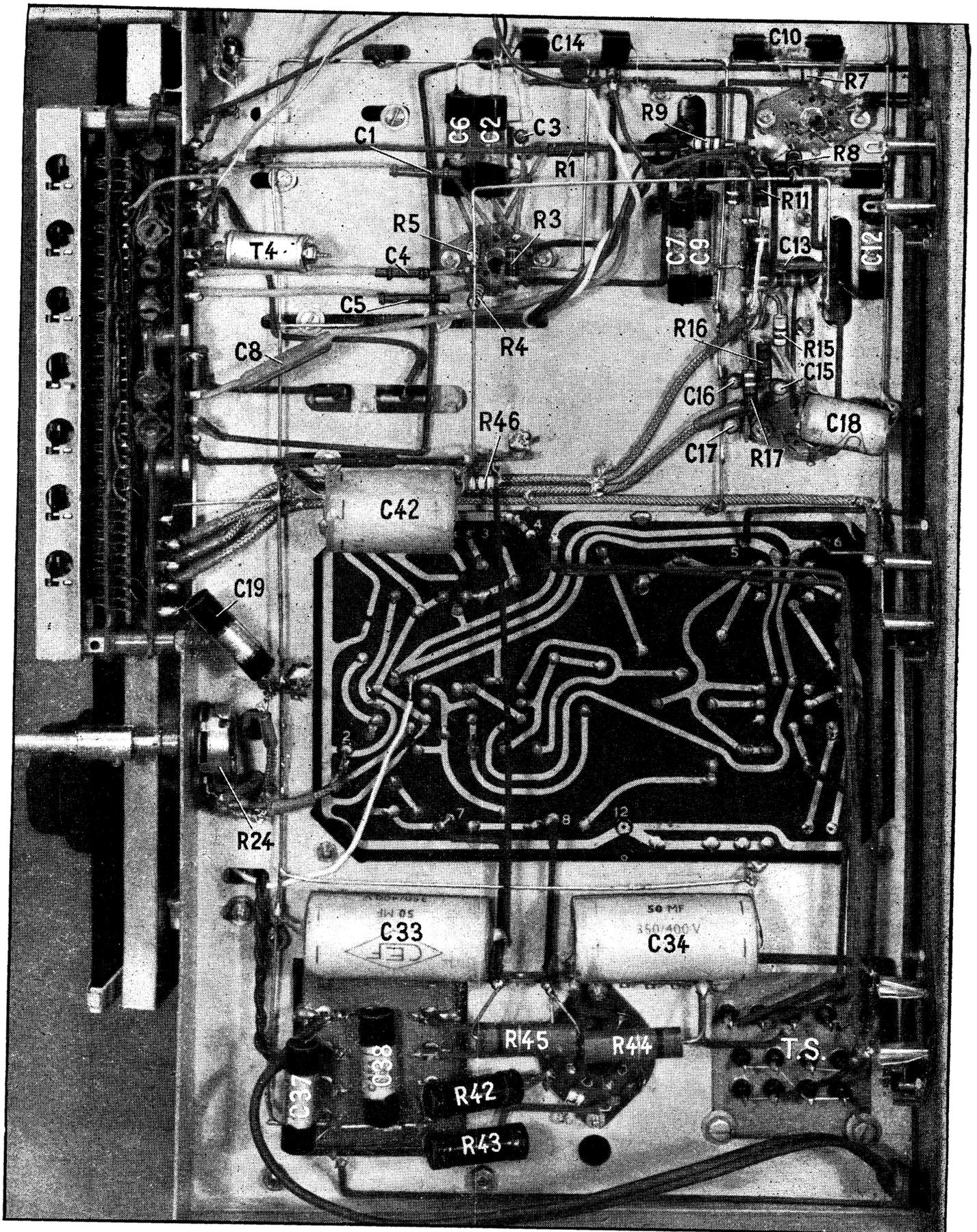
La photographie ci-contre nous indique, sans aucune erreur possible l'emplacement des autres éléments du récepteur, c'est-à-dire des résistances et des condensateurs se rapportant aux étages de changement de fréquence, d'amplification M.F. et de détection. Seuls les éléments R 21, C 20, C 21, R 22, C 22 et C 23 n'y sont pas visibles, car ils sont tous fixés dans le voisinage immédiat des potentiomètres R 20 et R 23, que l'on aperçoit sur la photographie des pages 304-305, derrière la lampe EF 86.

L'antenne FM, branchée à l'aide d'une prise amovible sur le bloc FM, est incorporée à l'appareil : c'est un « trombone » constitué par une longueur de 1,65 m environ de câble « twin-lead » et fixé sur la face interne du bord arrière de l'ébénisterie.

★

J.-B. CLÉMENT

Radio-Constructeur



DU TUBE ELECTRONIQUE

DROITE DE CHARGE - CORRECTION DE TEMPERATURE

Dans notre dernier article, nous avons étudié les différents paramètres et caractéristiques d'un transistor, ainsi que le rôle que jouent ces dernières dans le cas de l'amplification d'un signal B.F. En partant de ces notions, il nous sera maintenant facile de comprendre le fonctionnement d'un amplificateur et d'en déterminer les éléments.

Droite de charge

Tout comme dans les réseaux de courbes des tubes électroniques, on peut tracer, dans le cas des figures 37 et 39, des droites de charge permettant d'apprécier le fonctionnement du transistor en tant qu'amplificateur. Ces procédés étant connus de nos lecteurs, nous n'y insisterons que brièvement ici.

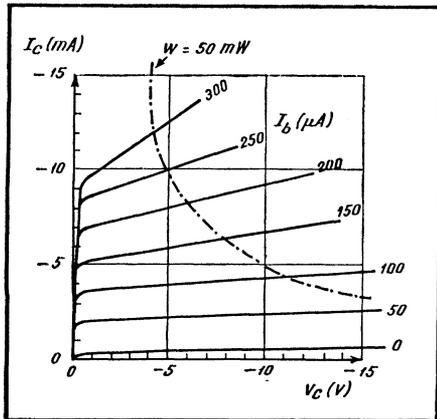


Fig. 42. — Le cliché ci-dessus est celui de la figure 37 de notre dernier numéro, dont le cliché devrait figurer ici.

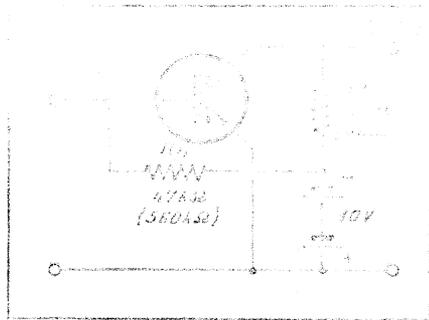


Fig. 43. — Les valeurs de ce montage correspondent aux deux droites de charge de la figure 42.

Dans le réseau de la figure 42, nous avons tracé deux de ces droites, valables pour des résistances de charge purement ohmiques de 500 Ω et de 5 kΩ, et pour une tension d'alimentation de 10 V. Ce réseau comporte également une *hyperbole de puissance maximum*, courbe qui ne doit pas être croisée par une droite de charge, sous peine de mettre en danger le transistor. Dans le cas d'un transistor que nous avons choisi comme exemple, la puissance dissipée est limitée à 50 mW.

On voit que, avec une tension d'alimentation de 10 V, la valeur de 500 Ω est la plus basse qu'on puisse utiliser pour ce transistor. Elle permet d'obtenir la *puissance de sortie maximum* dont le transistor est capable, soit environ 20 mW dans le cas présent (amplification classe A). Pour que l'amplification ait lieu sans distorsion, il faut choisir le point de repos P_1 à peu près au milieu de la partie utile de la droite de charge, correspondant à un courant de base de 220 µA environ. Cela permet immédiatement de calculer la résistance de polarisation qui doit être de 10 V / 0,22 mA = 47 kΩ environ (fig. 43).

Sur la droite de charge établie pour une résistance de 5 kΩ, le point de repos le plus favorable correspond à un courant de base de près de 20 µA, ce qui se traduit, évidemment, par une résistance de polarisation entièrement différente. On ne s'étonnera donc pas que les fabricants de transistors ne mentionnent jamais cette résistance de polarisation dans leurs caractéristiques.

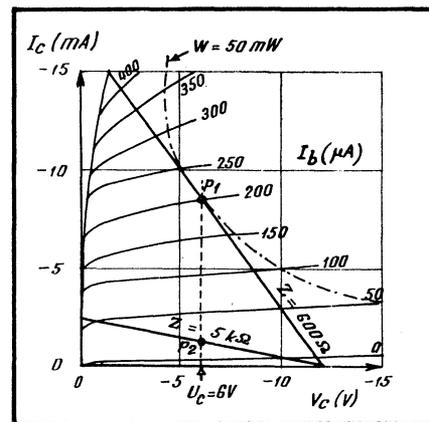


Fig. 44. — Cas d'impédances de charge dont la résistance en courant continu est négligeable.

On remarque qu'une résistance de charge élevée donne un gain courant-tension beaucoup plus élevé qu'une résistance faible. En effet, avec $R_s = 5 \text{ k}\Omega$ une variation du courant de base de 50 µA suffit presque pour faire varier le potentiel de collecteur entre 0 et -10 V. Par contre, avec $R_s = 500 \Omega$, une même variation du courant de base n'entraîne qu'une variation de 2,5 V pour le potentiel de collecteur. On pourrait également démontrer que le *gain en puissance* est plus grand pour une résistance de charge élevée que pour une valeur faible de cette résistance. Ce gain atteindrait un maximum pour une valeur de R_s qui serait égale à la résistance de sortie. Toutefois, la *valeur absolue de la puissance de sortie* est beaucoup plus réduite dans le cas d'une résistance de charge élevée : elle n'atteint que 5 mW.

Il est très important d'assimiler parfaitement ces notions de « gain en puissance » et de « puissance maximum de sortie », et de retenir que la dernière ne peut être élevée que si la première est faible, et inversement.

Dans la figure 44, nous avons tracé des droites de charge valables pour des impédances dont la résistance en courant continu est négligeable. Un tel cas se présente lorsque l'étage considéré est chargé par un haut-parleur précédé d'un transformateur (fig. 45). La tension d'alimentation étant maintenant de 6 V, il faut tracer les droites de charge de façon que la plus grande tension instantanée possible de collecteur soit égale à 12 V. La valeur la plus basse de l'impédance de charge qu'on peut utiliser ici sans surcharger le transistor est de 600 Ω, valeur qui, en même temps, permet d'obtenir la puissance maximum de sortie. On remarque qu'on travaille avec

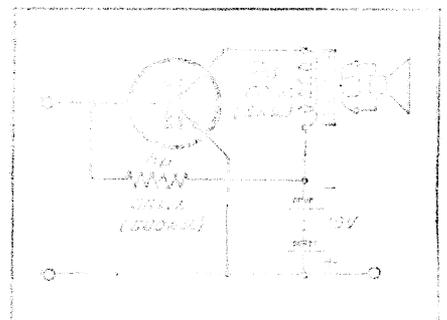
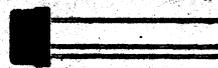


Fig. 45. — Les deux cas illustrés par les droites de charge de la figure 44 sont valables pour ce montage.



ÉTAGES EN CASCADE — CALCUL — ÉTAGE A FAIBLE SOUFFLE

des impédances de charge beaucoup plus basses que dans le cas d'un tube électronique. Avec les transistors de puissance on utilise même des valeurs de quelques ohms seulement.

Le point moyen de fonctionnement est donné ici par l'intersection de la droite de charge et de la verticale correspondant à la tension d'alimentation (6 V). Ainsi se trouvent définis le courant de base nécessaire pour le calcul de la résistance de polarisation et le courant de collecteur correspondant.

Correction de température par polarisation automatique

Le schéma d'un tube amplificateur travaillant avec une polarisation automatique est représenté dans la figure 46. On sait que, dans ce montage, la grille est rendue négative par rapport à la cathode par chute de tension que le courant de plaque provoque dans la résistance de cathode. Ce montage est préférable à une polarisation fixe, tout d'abord, parce qu'il évite l'utilisation d'une source séparée de polarisation, et ensuite, parce qu'il compense, dans une certaine mesure, les effets du vieillissement du tube.

Supposons que, avec un tube neuf, le courant de plaque soit de 5 mA pour une polarisation de -5 V et que, avec le vieillissement du tube, on n'obtienne plus qu'un courant de 1 mA pour $V_g = -5$ V. Or, dans le montage de la figure 46, la polarisation (chute de tension sur R_k) diminue lorsque le courant de plaque faiblit, de sorte qu'une diminution de la polarisation signifie précisément une augmentation du courant de plaque. Toute variation du courant de plaque due au vieillissement se trouve donc compensée, en partie, par la variation de polarisation qu'elle entraîne.

Dans le cas d'un transistor *p-n-p*, la polarisation est également négative, mais il serait erroné d'en conclure qu'un montage suivant la figure 46 serait utilisable. En effet, la polarité de la source d'alimentation se trouve inversée par rapport au tube. Dans ce dernier, la tension continue grille-plaque est, en valeur absolue, plus grande que la tension cathode-plaque, tandis que la tension base-collecteur d'un transistor est plus faible que la tension émetteur-collecteur.

Pour réaliser une polarisation automatique avec un transistor, il faut introduire un diviseur de tension (fig. 47) qui tend à maintenir constant le potentiel de

base. Toute augmentation du courant d'émetteur provoque alors une variation du potentiel émetteur-base, et cette variation tend à compenser, comme plus haut, l'augmentation initiale du courant.

Une telle augmentation peut être due à une variation de température. On sait, en effet, que le courant de saturation se trouve approximativement doublé lorsque la température de jonction augmente de 10° . Il peut s'agir là de variations de la température ambiante aussi bien que des effets de la puissance électrique dissipée dans la jonction. Sur certains transistors, dont les surfaces de cristal sont mal traitées ou enrobées dans une matière chimiquement non neutre, ou encore dont le boîtier n'est pas fermé d'une façon hermétique, on observe une augmentation du courant de saturation avec le temps. Une telle augmentation se trouve également compensée par le montage de la figure 47. Enfin, ce montage réduit également l'influence des variations de tension d'alimentation.

La stabilisation sera d'autant meilleure que R_0 est plus grande et que la résistance du diviseur de tension $R_p + R_s$ est plus faible. Or, on a besoin d'une stabilisation d'autant meilleure que la résistance en courant continu de la charge est plus grande. Ces considérations conduisent à une règle pratique qui stipule que R_0 doit être approximativement égale au quart de la résistance en courant continu de la charge. Si l'on veut éviter que R_t introduise une diminution de l'amplification B.F., il faut choisir cette résistance plusieurs fois plus grande que la résistance d'entrée r_a du transistor. Dans la pratique, on utilise des valeurs de l'ordre

de 10 ou 20 k Ω . La résistance de polarisation peut alors être calculée, quand la charge est une résistance pure, par la relation

$$R_p = R_t \left(\frac{V_a}{R_0 \cdot I_e} - 1 \right).$$

Cette expression n'est valable que pour des courants d'émetteurs inférieurs au milliampère, car dans le cas de courants plus forts, on constate qu'il faut, notamment dans le cas d'un transistor à faible gain en courant, diminuer légèrement R_p .

Prenons, comme exemple, un transistor dont le gain en courant est de 50, et dont le courant de saturation est de 100 μ A, et faisons-le travailler avec un courant de collecteur de 0,6 mA. La tension d'alimentation étant de 4,5 V, nous utiliserons une résistance de charge de 4,7 k Ω et une résistance d'émetteur de 1 k Ω . Le courant de collecteur provoque, sur ces résistances, une chute de tension de 2,8 et 0,6 V respectivement, soit un total de 3,4 V. En retranchant ce chiffre de la tension d'alimentation (4,5 V), il reste 1,1 V pour le potentiel émetteur-collecteur. Cela est suffisant pour que le transistor travaille assez loin de la saturation. A l'aide de la formule indiquée plus haut, on trouve avec $R_t = 15$ k Ω , $R_0 = 100$ k Ω .

Quand la charge possède une faible résistance en courant continu (transformateur, écouteur) on peut se passer souvent de toute compensation de température et prévoir une simple résistance de polarisation. Un tel mode de fonctionnement est cependant à déconseiller lorsqu'on travaille avec des tensions d'alimentation

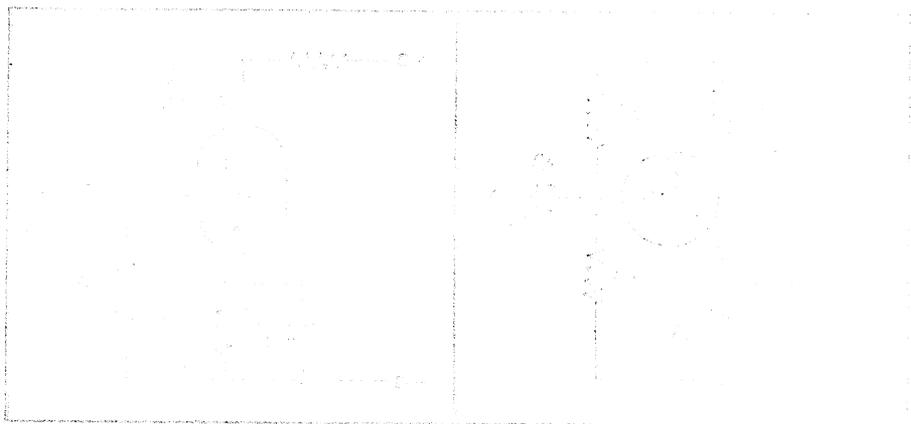


Fig. 46 et 47. — La polarisation automatique dans les cas du tube électronique (à gauche) et du transistor (à droite).

relativement élevées (plus de 10 V). La puissance dissipée par le seul courant de saturation peut alors causer un échauffement tel que ce courant tend à augmenter indéfiniment, et on dit alors que le transistor « s'emballe ».

Dans un étage à charge réactive, on se contente d'une valeur de l'ordre de 100 Ω pour R_o ; avec des transistors de puissance, on utilise même des résistances de quelques ohms seulement, car il suffit, en effet, que la chute de tension sur R_o soit égale au dixième ou au vingtième de la tension d'alimentation. La formule indiquée plus haut pour R_p reste alors valable tant que le courant continu de base reste faible par rapport au courant $V_a/(R_p + R_i)$ circulant dans le diviseur de tension de polarisation. Nous verrons plus loin que cela n'est pas vrai dans le cas d'un étage de sortie.

Le condensateur C_o découple la résistance d'émetteur afin d'éviter que celle-ci introduise une contre-réaction en B.F. Son impédance à la plus basse fréquence à transmettre doit être faible à la fois par rapport à r_a et par rapport à R_o . Dans le cas de l'exemple calculé plus haut, on prendra $C_o = 10 \mu F$ si l'on cherche à rendre les fréquences basses d'une manière particulièrement fidèle (limite 20 Hz env.), mais on peut se contenter d'une valeur de 1 μF dans le cas d'un amplificateur de surdité où la transmission de fréquences inférieures à 200 Hz doit généralement être assez affaiblie. Ces mêmes ordres de grandeur sont valables pour le condensateur de liaison C_n .

Deux étages en cascade

Dans le schéma de la figure 48, nous voyons un amplificateur classique à deux tubes, la figure 49 en présentant l'équivalent à transistors. En dehors de la valeur des éléments, les différences ne paraissent pas très importantes.

Il est à remarquer qu'on adopte, pour les schémas avec transistors, une représentation qui diffère légèrement de celle utilisée pour les tubes. En effet, on dessine la ligne d'alimentation tout en haut

du schéma, et non pas au-dessous de la masse, comme dans la figure 48. En traçant, dans la figure 49, une ligne horizontale par le milieu des transistors, on trouve, en haut de cette ligne, toutes les résistances rejoignant le négatif, et en bas tous les éléments rejoignant la masse. Lorsqu'on est habitué à une telle disposition, on la trouve très avantageuse par sa clarté.

Dans le cas d'un amplificateur à tubes, on considère le premier étage comme *amplificateur de tension*. Comme R_o est beaucoup plus grande que R_a , le gain de ce premier étage peut être calculé en tenant uniquement compte de R_a .

Le fonctionnement est entièrement différent dans le cas d'un transistor. Ici, la résistance d'entrée de l'étage final est beaucoup plus faible que la résistance R_o dans le circuit de collecteur. Le transistor travaille donc avec deux impédances de charge : la première, R_o , est une résistance pure, qui intervient seulement en courant continu ; la seconde, R_s , est égale à la résistance d'entrée de l'étage final. Puisqu'elle est séparée du collecteur par un condensateur de liaison, elle intervient seulement en courant alternatif.

La présence d'un condensateur de liaison fait, de plus, que la résistance en courant continu de R_s peut être considérée comme infinie. Lorsque nous avons fait connaissance avec la droite de charge, nous avons vu le cas d'une charge dont la résistance était nulle en courant continu et qui donnait lieu à un *potentiel* de collecteur maximum deux fois plus élevé que la tension moyenne sur cette électrode. Ici, nous pouvons donc nous attendre à un *courant* de pointe deux fois plus élevé que le courant moyen.

Pour nos deux sortes de résistances de charge, nous pouvons tracer deux sortes de droites de charge (fig. 50). Nous utilisons ici les chiffres de l'exemple calculé plus haut : la résistance de charge en courant continu R_o était de 4,7 kΩ, et avec une chute de tension de 0,6 V aux bornes de la résistance d'émetteur, il nous restait 3,9 V entre collecteur et émetteur. La droite R_c de la figure 50 a été tracée en partant de ces données. Nous suppo-

sons que la résistance d'entrée du transistor suivant soit de 500 Ω, de sorte que la droite de charge correspondante R_s coupe la droite R_o au point moyen de fonctionnement P. On sait qu'on peut choisir ce point en agissant sur le courant de polarisation.

Dans notre réseau, nous trouvons d'abord une droite R_s passant par le point P_1 . Ce point est choisi de façon que la tension de collecteur au repos soit à peu près égale à la moitié de la tension d'alimentation. Nous avons vu plus haut, en effet, que c'est dans ces conditions qu'on obtenait la plus grande tension de sortie sans distorsion. Or, dans le cas présent, la *tension* de sortie ne joue qu'un rôle secondaire, car il est surtout important d'envoyer une *puissance* aussi grande que possible au transistor suivant. Cette puissance est définie par les valeurs de pointe A_1 et B_1 , et nous trouvons qu'elle est égale à 0,6 mW.

En appliquant un courant de polarisation plus fort, nous pouvons déplacer le point moyen de fonctionnement en P_2 , et nous voyons que les amplitudes de pointe sont alors beaucoup plus distantes, de sorte que l'on arrive à une puissance de 1,4 mW environ.

Nous avons utilisé le réseau de la figure 50 uniquement pour expliquer les phénomènes dont nous avons fait connaissance plus haut, car en pratique on n'a pas besoin de tracer effectivement les deux droites de charge. Une telle précision est, en effet, d'autant plus superflue que la valeur instantanée de R_s , c'est-à-dire la résistance d'entrée de l'étage suivant, varie avec la valeur instantanée du signal. La droite R_s devrait donc être, en réalité, une courbe. Pour les besoins de la pratique, il suffit donc de retenir qu'on a avantage à choisir une polarisation telle que le potentiel émetteur-collecteur au repos soit de 1 ou 2 V seulement.

Quant au choix de la résistance de charge en courant continu (R_o), il convient tout d'abord de remarquer qu'elle doit être élevée par rapport à la résistance d'entrée de l'étage suivant, car dans le cas contraire, elle court-circuiterait une partie du signal alternatif de collecteur.

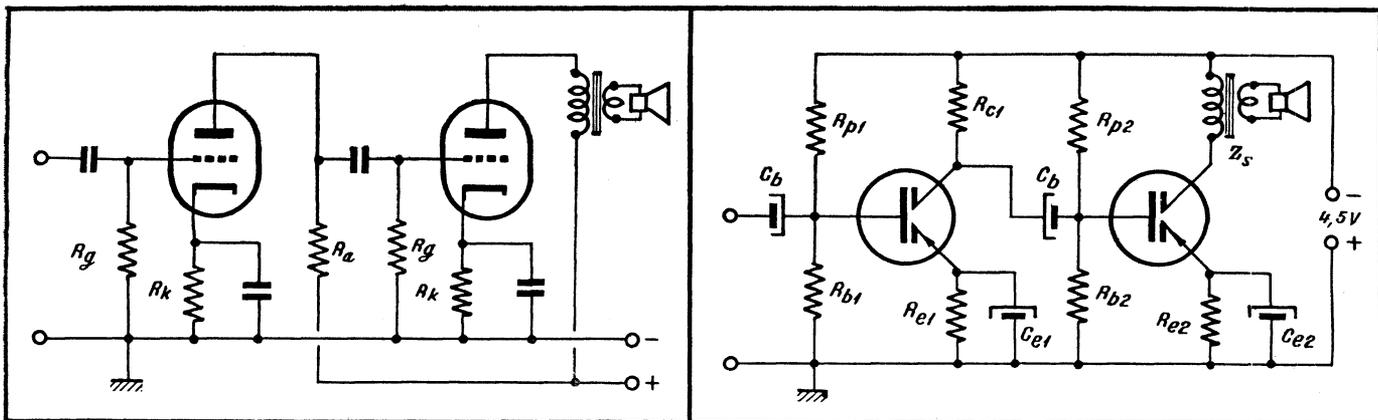


Fig. 48 et 49. — L'amplificateur à deux étages à transistors ressemble assez, dans sa constitution générale, à l'amplificateur correspondant à tubes. Il diffère, par contre, par la valeur des éléments ainsi que par le principe de fonctionnement.

Par la méthode de la droite de charge ou par un calcul, on peut définir facilement la variation pointe à pointe du courant de base pour laquelle le transistor de sortie délivre la puissance désirée. Si l'on veut que le transistor préamplificateur puisse effectivement produire cette variation de courant, il faut qu'elle soit égale à la distance A-B sur la droite R_s . Pratiquement, on adopte toujours une certaine marge de sécurité en choisissant le courant moyen I_{c1} du transistor préamplificateur égal à deux fois la valeur efficace du courant de base défini plus haut pour l'étage de sortie. Or, pour obtenir effectivement ce courant I_{c1} , il faut choisir R_c en conséquence, à l'aide de la relation

$$R_c = \frac{V_{a1} - V_{c1}}{2 i_{b2}}$$

Dans cette expression, i_{b2} est la valeur efficace du courant de base nécessaire pour moduler à fond l'étage de sortie, tandis que V_{a1} et V_{c1} sont les tensions d'alimentation et de collecteur de l'étage préamplificateur. On sait que cette dernière tension doit différer de 1 ou 2 V du potentiel d'émetteur qui constitue un huitième environ de la tension d'alimentation.

Projet d'un amplificateur à deux étages

Comme exemple d'application des considérations précédentes, nous allons calculer d'une manière détaillée tous les éléments ainsi que le gain d'un amplificateur à deux étages. On se propose d'obtenir une puissance de sortie de 50 mW, et on dispose de deux transistors dont le gain en courant est de 40. La tension d'alimentation est de 9 V.

Le rendement en classe A étant légèrement inférieur à 50 %, il faut utiliser un transistor de sortie admettant une dissipation d'au moins 150 mW. On peut admettre que la stabilisation de température sera suffisante si la chute de tension aux bornes de la résistance d'émetteur est de 0,5 V. Il reste donc, au repos (en négligeant la résistance en courant continu primaire du transformateur de sortie), une tension de 8,5 V entre collecteur et émetteur, de sorte que le transistor de sortie doit admettre, au collecteur, une tension de pointe d'au moins 17 V.

Ce dernier chiffre nous permet de définir la tension efficace de sortie, qui sera de 5 V. Cela nous permet de calculer l'impédance de charge de l'étage de sortie, car

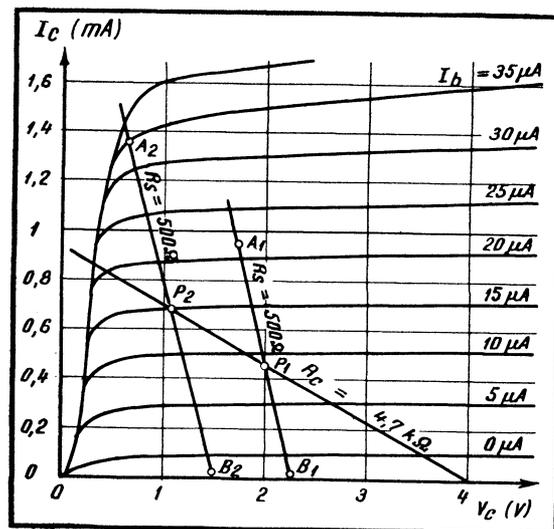
$$Z_s = \frac{v_s^2}{w_s} = \frac{25}{0,05} = 500 \Omega.$$

Le courant de collecteur au repos est défini par la relation

$$I_{c2} = \frac{V_{ce2}}{Z_s} = \frac{8,5}{500} = 17 \text{ mA.}$$

Et puisqu'on veut obtenir une chute de

Fig. 50. — Une liaison entre deux étages implique la présence de deux résistances de charge, dont l'une intervient uniquement en courant continu, et l'autre en courant alternatif.



tension de 0,5 V aux bornes de la résistance d'émetteur, on doit prendre

$$R_e = \frac{V_e}{I_{c2}} = \frac{0,5}{0,017} = 30 \Omega.$$

L'amplification en courant du transistor étant de 40, le courant de polarisation de base est, pour l'étage de sortie,

$$I_{b2} = \frac{I_{c2}}{\beta_2} = \frac{17}{40} = 0,45 \text{ mA.}$$

On peut ici négliger le courant de saturation qui est très faible par rapport au courant moyen de collecteur.

En se fixant $R_c = 10 \text{ k}\Omega$, on arriverait, avec la formule donnée plus haut, à $R_p = 170 \text{ k}\Omega$. Dans le cas présent, cette valeur est beaucoup trop élevée, car nous avons un courant moyen de base relativement fort (0,45 mA). Il faut donc calculer

$$R_p = \frac{V_a - V_{e2}}{I_{c2} + I_{b2}} = \frac{8,5}{0,5} = 17 \text{ k}\Omega.$$

Dans cette expression, I_c est le courant circulant dans R_c et qu'on peut calculer approximativement par V_{e2}/R_{e2} .

Pour moduler l'étage de sortie à fond, on a besoin d'un courant efficace de base tel que

$$i_{b2} = \frac{I_{b2}}{\sqrt{2}} = \frac{0,45}{1,4} = 0,32 \text{ mA.}$$

Cela permet de calculer la résistance de collecteur du premier étage par la relation

$$R_{c1} = \frac{V_a - V_{c1}}{2 i_{b2}} = \frac{9 - 3}{0,64} = 9,4 \text{ k}\Omega.$$

Pour conserver une certaine marge, on prendra $R_{c1} = 8,2 \text{ k}\Omega$. Dans le calcul précédent, nous avons supposé $V_{c1} = 3 \text{ V}$, soit 1 V pour V_{e1} et 2 V pour le potentiel émetteur-collecteur au repos.

Nous pouvons maintenant calculer le courant moyen de collecteur, c'est-à-dire

$$I_{c1} = \frac{V_a - V_{c1}}{R_{c1}} = \frac{6}{8,2} = 0,73 \text{ mA,}$$

et la résistance d'émetteur

$$R_{e1} = \frac{V_{e1}}{I_{c1}} = \frac{1}{0,73} = 1,5 \text{ k}\Omega.$$

Le premier transistor ayant une amplification en courant de 40 et un courant de saturation de 100 μA , on trouve

$$I_{b1} = \frac{I_{c1} - I_{ce1}}{\beta_1} = \frac{0,73 - 0,1}{40} = 16 \mu\text{A.}$$

En se fixant encore $R_c = 10 \text{ k}\Omega$, on peut calculer R_p par la formule donnée plus haut, c'est-à-dire

$$R_{p1} = R_{c1} \left(\frac{V_a}{R_{e1} \cdot I_{c1}} - 1 \right) \\ = 10 \left(\frac{9}{1} - 1 \right) = 80 \text{ k}\Omega.$$

Pour voir si la formule est valable dans les conditions présentes, on calcule le courant dans le diviseur de tension de polarisation, soit

$$I_{d1} = \frac{9}{90} = 100 \mu\text{A,}$$

ce qui est effectivement élevé par rapport à 16 μA . Pour tenir compte de I_{b1} , il suffit donc de diminuer légèrement la valeur calculée de R_{p1} ; en prenant, par exemple, $R_{p1} = 68 \text{ k}\Omega$.

Nous avons ainsi déterminé toutes les résistances de notre amplificateur; tandis que pour le choix des condensateurs de liaison et de découplage, on se basera sur les indications données plus haut. Le schéma de la figure 51 contient toutes les valeurs obtenues.

Il ne nous reste plus qu'à calculer le gain de notre amplificateur. Pour cela, il nous faut tenir compte de l'influence de toutes les résistances de collecteur ou de polarisation qui dissipent une partie du signal. Pour le signal de commande, la résistance d'entrée du premier transistor, que nous supposons égale à 1,8 k Ω , se trouve shuntée par la mise en parallèle des résistances R_{c1} et R_{p1} , soit 9 k Ω environ. Cela signifie une diminution de l'amplification en courant de 20 % environ, soit $B_1 = 32$. Pour l'étage final, il

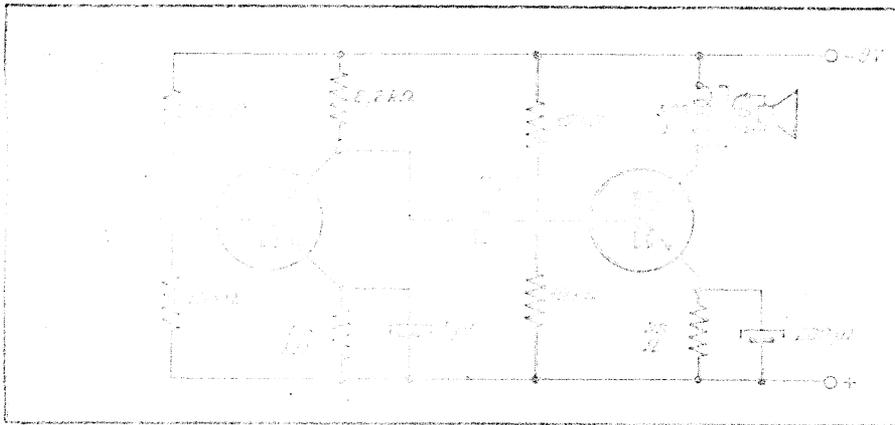


Fig. 51. — Le projet d'un amplificateur à deux étages, dont le calcul détaillé est développé dans le texte, aboutit au schéma ci-dessus.

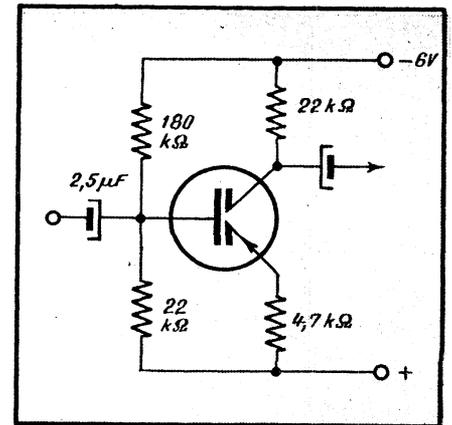


Fig. 52. — Pour obtenir un bruit de fond réduit, on doit travailler avec de faibles courants et tensions de collecteur.

nous faut considérer la mise en parallèle des résistances R_{c1} , R_{p2} , et R_{L2} , correspondant à une résistance globale de $3,5 \text{ k}\Omega$. La résistance d'entrée du transistor final peut être estimée à 350Ω , de sorte que cette résistance de $3,5 \text{ k}\Omega$ introduit un affaiblissement de 10 % environ, soit $B_2 = 36$. L'amplification en courant totale sera ainsi

$$B = B_1 \cdot B_2 = 32 \cdot 36 = 1\,200,$$

et le gain en puissance, avec adaptation optimum d'entrée,

$$G = \frac{B^2 \cdot Z_s}{2 r_{a1}} = 200\,000 = 53 \text{ dB}.$$

Si on voulait chiffrer le gain en puissance pour un amplificateur comportant deux étages équipés de pentodes à forte pente, on arriverait à plus de 100 dB. Or, il faut remarquer que l'adaptation optimum d'entrée n'est que rarement réalisable dans le cas d'un tube électronique. De plus, la puissance dissipée par un seul filament des deux

pentodes suffirait largement pour alimenter 10 amplificateurs à transistors analogues à celui que nous venons de calculer.

Etage d'entrée à faible souffle

Dans certains cas, le gain de l'amplificateur que nous venons de calculer peut être insuffisant. On le fera alors précéder d'un autre étage qui doit être conçu de façon à produire un bruit propre aussi réduit que possible.

Pour cela, on doit faire travailler le transistor avec un courant et une tension moyens de collecteur aussi faibles que possible. On est donc conduit à utiliser une résistance de collecteur relativement élevée, comprise entre 10 et 50 $\text{k}\Omega$. La valeur exacte de cette résistance dépend surtout de la tension d'alimentation, et on la calcule de façon à avoir un courant de collecteur compris entre 0,05 et 0,2 mA. Pour des courants aussi faibles,

l'amplification en courant diminue sensiblement pour certains types de transistors, de sorte qu'on ne peut pas donner de règle générale ; et seule l'expérience permet de déterminer le rapport signal/bruit optimum.

Pour le choix de la tension moyenne de collecteur, les indications données précédemment restent valables, c'est-à-dire qu'on se contente d'une différence de potentiel entre émetteur et collecteur de 1 ou 2 V seulement. Dans ces conditions, il faut prévoir une compensation de température très énergique. On travaille donc fréquemment avec une tension d'émetteur de 2 ou 3 V. La résistance d'entrée d'un tel étage sous-alimenté est de plusieurs kilohms, et l'affaiblissement dû aux résistances R_i et R_p peut donc être relativement important. Un schéma type d'un étage d'entrée à faible souffle est reproduit dans la figure 52.

H. SCHREIBER.

OSCILLATEUR TRÈS STABLE POUR RÉCEPTEURS A GAMMES O. C. ÉTALÉES

Dans les récepteurs comportant plusieurs gammes O.C. étalées, ou encore dans les récepteurs de trafic, on peut utiliser avec succès un oscillateur monté suivant le schéma ci-contre et fonctionnant soit avec une pentode montée en triode, soit avec une triode.

Le condensateur variable C5 est du type normal, commandé en même temps que les autres condensateurs variables du récepteur. L'ajustable C8 sera de préférence à air, de 30 pF de capacité maximum. Le tableau nous indique les caractéristiques des bobines pour couvrir quelques gammes O.C. étalées, ainsi que la valeur des condensateurs C6 et C7. Toutes les bobines seront réalisées sur des mandrins de 15 mm de diamètre et de 65 mm de longueur, en céramique H.F., en polystyrol, etc. On utilisera du fil émaillé de 80/100 et l'enroulement sera fait au pas de 2 mm.

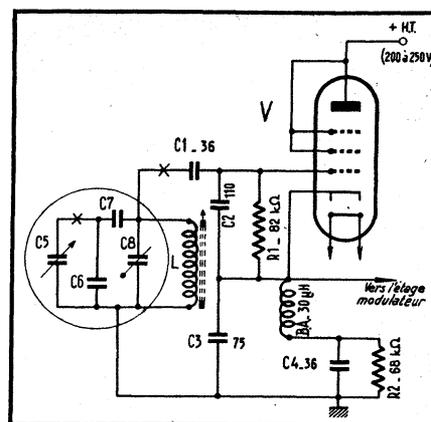


Schéma de l'oscillateur

Ajoutons que les valeurs de C6 sont indiquées à $\pm 5 \%$ et celles de C7 à $\pm 10 \%$.

Valeur des éléments du schéma ci-contre pour les différentes bandes O. C.

Bande (MHz)	Spires	L ((μ H))	C6 (pF)	C7 (pF)
5,9 à 6,3	24	3	180	390
7 à 7,5	20	2,5	180	390
9,35 à 9,85	17	2	75	200
11,45 à 12,15	14,5	1,7	75	200
15 à 15,5	13	1,5	22	51
17,5 à 18,1	12	1,3	22	51
21,35 à 21,9	9	1	20	82

INTRODUCTION

A LA TECHNIQUE DES U. H. F.

ANTENNES A UN OU PLUSIEURS ÉLÉMENTS

Les antennes pour les ondes décimétriques et centimétriques doivent posséder la directivité indispensable, et être alimentées correctement.

Dans les antennes les plus simples l'élément rayonnant est constitué par un radiateur. Si ce dernier est disposé horizontalement, il possèdera, comme nous le savons, une certaine directivité dans le plan horizontal.

Assez souvent, lorsque la distance séparant l'émetteur de l'élément rayonnant est faible, on utilise des feeders à onde stationnaire. On voit sur la figure 94 quelques types d'antennes parmi les plus simples, réalisées avec de tels feeders. Dans le cas de la figure 94 a, l'élément rayonnant est alimenté au ventre de courant (**alimentation en courant**), où sa résistance d'entrée, comme nous l'avons vu, a une valeur d'environ 80 ohms. Le schéma d'alimentation est alors symétrique. Si le feeder utilisé est bifilaire ($Z_0 = 400$ à 600 ohms), il y existe un régime d'ondes stationnaires.

On voit sur la figure 94 b une **alimentation en tension**. Le feeder est connecté, par un conducteur seulement, à l'extrémité de l'élément rayonnant où se trouve un ventre de tension. On obtient de cette façon un schéma d'alimentation asymétrique. Comme la résistance d'entrée à un ventre de tension est très grande, le feeder fonctionne également en régime d'ondes stationnaires. Une alimentation en tension peut être symétrique si elle est utilisée pour attaquer deux radiateurs de même phase (fig. 94 c). Ce dernier système d'alimentation est largement utilisé dans les antennes complexes à radiateurs multiples.

La figure 94 d montre l'alimentation en tension d'un radiateur au moyen d'un câble coaxial. Le radiateur lui-même, alimenté comme sur les figures 94 b ou 94 d, peut être disposé de telle sorte qu'il forme avec le feeder un angle allant de 90 à 180°.

Les antennes à feeder de faible longueur fonctionnant en régime d'ondes stationnaires sont utilisées pour les émetteurs mobiles à ondes ultra-courtes, installés sur voitures, avions, etc. Cependant, dans la plupart des cas, l'antenne est assez éloignée de l'émetteur et il est alors indispensable d'utiliser des feeders à onde progressive. Pour obtenir un tel régime on réalise une adaptation entre le feeder et l'antenne par l'un des procédés que nous allons décrire.

La méthode d'adaptation la plus simple consiste à alimenter un radiateur en courant

au ventre de tension. On détermine les points A et B de telle sorte que $Z_e = Z_0$.

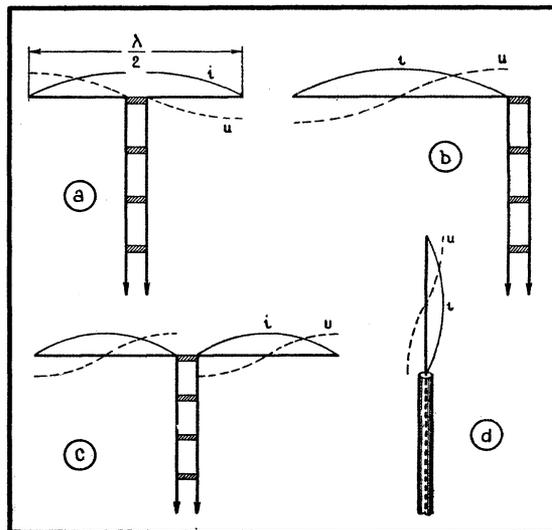
L'antenne représentée sur la figure 95 b est symétrique, et convient dans le cas où l'émetteur qui l'alimente possède un étage de sortie également symétrique. La partie du feeder où les conducteurs se séparent, se présente en quelque sorte comme un transformateur de résistance pour l'adaptation (on l'appelle parfois **transformateur en delta**). A mesure que la distance entre les conducteurs augmente, l'impédance Z_0 de la ligne croît et devient égale, aux points A et B, à l'impédance d'entrée Z_e de l'antenne.

L'antenne « trombone » ou « dipôle replié », très répandue, présente de grands avantages. Elle peut être assimilée à deux dipôles demi-onde parallèles, disposés l'un près de l'autre et connectés par leurs extrémités, l'alimentation en courant se faisant au ventre de l'un d'eux (fig 96). La distance entre ces dipôles doit être beaucoup plus petite que leur longueur. Les courants des deux dipôles coïncident en direction, et c'est pourquoi une telle antenne est équivalente à un seul dipôle parcouru par un courant double. La résistance de rayonnement et, par conséquent, l'impédance d'entrée d'un trombone est environ quatre fois plus élevée que celle d'un dipôle ordinaire, ce qui fait environ 300-320 ohms. Etant donné une telle valeur de l'impédance

à l'aide d'une ligne coaxiale dont $Z_0 = 70$ à 80 ohms (fig. 95 a). Dans ce cas, l'impédance Z_0 de la ligne est approximativement égale à l'impédance d'entrée Z_e du radiateur. L'asymétrie de la ligne coaxiale, qui perturbe le fonctionnement d'un radiateur et en altère la symétrie, est un défaut propre à ce procédé.

Sur la figure 95 b on montre l'alimentation d'un radiateur aux points A et B au moyen d'un feeder bifilaire à onde progressive. Les points A et B sont situés entre le ventre de courant et le ventre de tension, et la valeur de l'impédance d'entrée du radiateur y représente une moyenne entre sa valeur minimum ($Z_e = 80$ ohms) au ventre de courant, et sa valeur maximum

Fig. 94. — Quelques types d'antennes alimentées par ondes stationnaires.



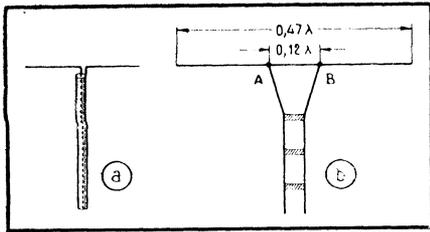


Fig. 95. — Quelques types d'antennes alimentées par ondes progressives.

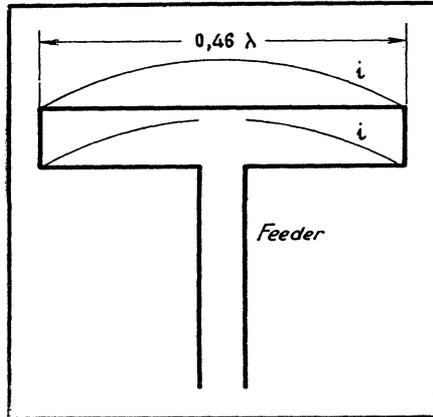


Fig. 96. — Un radiateur du type dipôle replié ou trombone.

d'entrée Z_e on peut obtenir une adaptation correcte avec un feeder constitué par une ligne bifilaire ayant $b/r = 12$ à 15.

S'il est nécessaire d'assurer un rayonnement non directif dans le plan horizontal, le radiateur doit être vertical. Les antennes que nous avons vues plus haut peuvent justement être utilisées en tant qu'antennes non dirigées, mais en disposant verticalement la partie rayonnante. On peut faire appel également à l'une des antennes représentées sur la figure 97.

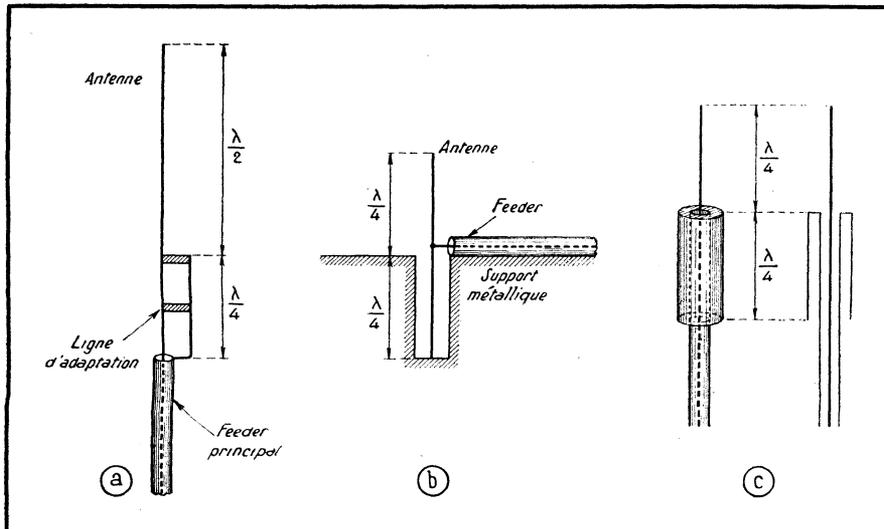


Fig. 97. — Quelques types d'antennes verticales.

Fig. 98. — Une antenne à trois éléments, avec réflecteur et directeur, et son diagramme de directivité dans le plan équatorial.

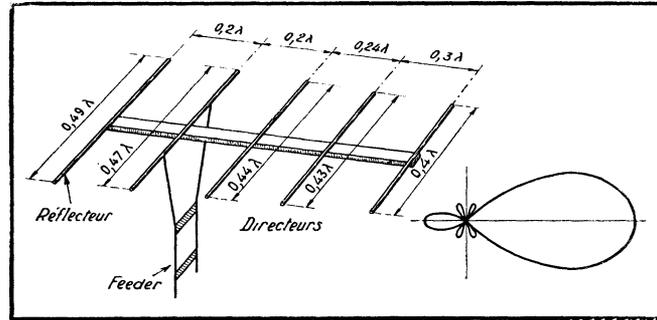
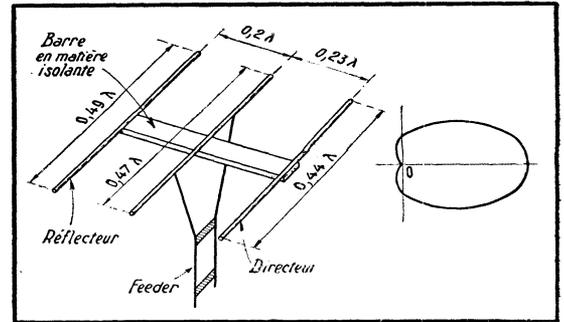


Fig. 99. — Une antenne à cinq éléments et son diagramme de directivité dans le plan méridien.

L'antenne de la figure 97 a représente un dipôle demi-onde vertical avec feeder constitué par une ligne coaxiale. Pour assurer l'adaptation entre le feeder et l'antenne on se sert d'une ligne bifilaire quart-d'onde fonctionnant comme un transformateur de résistance.

Sur la figure 97 b on voit une antenne verticale quart-d'onde montée sur une surface métallique quelconque reliée à la terre. La ligne coaxiale quart-d'onde placée dans le bas, au-dessous de la surface métallique, sert en quelque sorte de base à l'antenne. L'impédance d'entrée de cette ligne étant très grande, elle se présente, par conséquent, comme un isolateur métallique.

L'alimentation de l'antenne se fait au

moyen d'un câble coaxial dont l'impédance caractéristique doit être de 40 ohms environ, puisque l'impédance d'entrée d'une antenne quart-d'onde est du même ordre de grandeur. Si le feeder possède une impédance Z_0 plus élevée, il faut utiliser une ligne quart-d'onde d'adaptation.

On voit sur la figure 97 c une antenne de structure originale. Dans ce type d'antenne la partie supérieure est représentée par le prolongement du conducteur intérieur d'un feeder coaxial. La moitié inférieure est constituée par un conducteur cylindrique, de diamètre plus grand que celui du feeder et d'une longueur égale à $\lambda/4$, relié à l'extrémité de la gaine de ce feeder coaxial. L'impédance d'entrée d'une telle antenne est d'environ 80 ohms et pour cette raison elle s'adapte bien à un câble coaxial, sans dispositifs supplémentaires.

Pour obtenir un rayonnement maximum dans une seule direction, on réalise une antenne munie d'un radiateur-réflecteur passif.

Une directivité encore plus accentuée peut être obtenue en utilisant une antenne avec réflecteur et directeur (fig. 98) ou bien une antenne à plusieurs directeurs (fig. 99) appelée parfois antenne **Yagi**. Les dimensions des différents éléments, les distances qui les séparent et les caractéristiques de directivité de ces antennes sont indiquées approximativement sur les figures 98 et 99. Il faut noter que la théorie et le calcul d'une antenne directive analogue à celle de la figure 99, ne sont pas encore complètement mis au point, et que c'est par la voie expérimentale surtout que l'on détermine la position mutuelle et la longueur optimum des différents éléments, de façon à obtenir la meilleure directivité.

On utilise souvent, dans la pratique, des

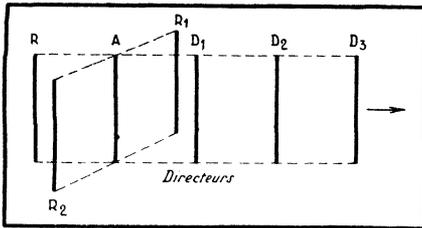


Fig. 100 (à gauche). — Structure schématisée d'une antenne à plusieurs éléments avec réflecteurs supplémentaires.

A droite : Un exemple d'installation d'antennes à éléments multiples pour télévision (bande III) et pour FM.

antennes avec réflecteur ainsi que des antennes directives dans lesquelles l'élément rayonnant (actif) est constitué par un trombone. Ces antennes possèdent une excellente directivité.

Pour réduire le rayonnement latéral on réalise parfois une antenne suivant la disposition de la figure 100. Dans ce cas, on fait appel à deux réflecteurs supplémentaires R_1 et R_2 (en plus du réflecteur principal R), disposés à une distance égale à $\lambda/4$ de part et d'autre du radiateur actif A .

Remarquons que les radiateurs qui ne sont pas alimentés au ventre de courant (par exemple, ceux représentés sur les figures 94 **b** et **c**) ainsi que les éléments passifs, ont en leur milieu une tension nulle. C'est pourquoi on les fixe souvent par leur point milieu et sans aucun isolement.

On peut obtenir un rayonnement très directif à l'aide de systèmes complexes d'antennes de même phase. Ces antennes se composent de plusieurs radiateurs actifs, dans lesquels les courants coïncident en phase, et d'un nombre équivalent de réflecteurs, qui sont habituellement passifs.

La figure 101 représente schématiquement la réalisation la plus simple de ce type d'antenne, à quatre radiateurs, ainsi que son diagramme de directivité dans le plan équatorial. Les radiateurs 1 et 3 sont disposés à une distance de $\lambda/2$ l'un de l'autre et traversés par des courants coïncidant en phase. Ainsi que nous l'avons vu sur la figure 91, une telle combinaison de deux radiateurs ne fournit aucun rayonnement dans les directions OC et OD , mais un rayonnement maximum suivant les directions OA et OB . Dans le cas présent, les réflecteurs 2 et 4, disposés à une distance de $\lambda/4$ des radiateurs 1 et 3, suppriment le rayonnement dans la direction OB et, en définitive, le maximum de rayonnement sera obtenu dans la direction OA seulement, avec une intensité quatre fois plus grande que dans le cas d'un radiateur séparé, dont le diagramme de directivité,

pour permettre une comparaison, est tracé en pointillé sur la même figure (un cercle).

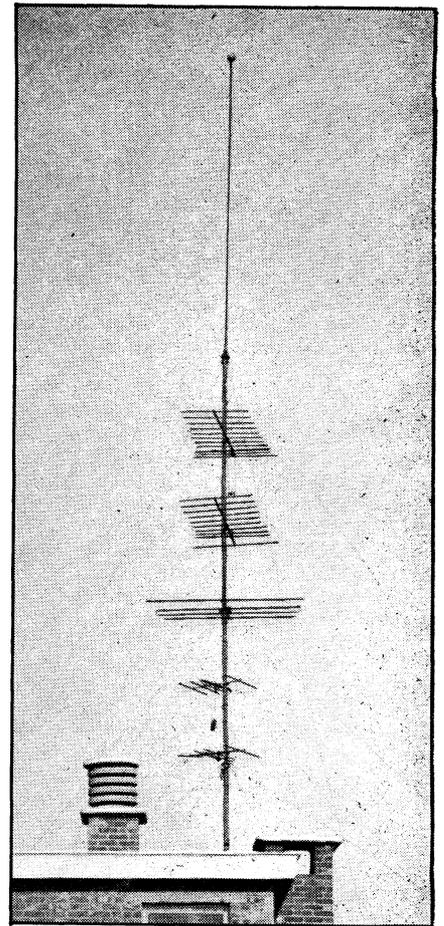
Si l'on augmente le nombre de radiateurs actifs, on peut obtenir une directivité encore plus nette. Il faut noter, cependant, que le nombre de radiateurs actifs doit obligatoirement être pair, tandis que le nombre total d'éléments doit être multiple de quatre, puisque dans le cas contraire le rayonnement dans les directions OC et OD ne serait pas supprimé. A titre d'exemple, on peut voir, sur la figure 102, la structure d'une antenne à huit radiateurs fournissant un champ huit fois plus intense, dans la direction principale OA .

Les antennes complexes à radiateurs multiples de même phase ont un défaut : existence de lobes latéraux dans le diagramme de rayonnement, c'est-à-dire de maxima secondaires de rayonnement suivant certaines directions. Cependant, ces maxima secondaires correspondent à un rayonnement qui n'excède pas celui d'un radiateur isolé.

Toute augmentation du nombre de radiateurs le long d'une droite perpendiculaire à ces mêmes radiateurs, comme le montre la figure 102, améliore la directivité surtout dans le plan équatorial. Pour améliorer la directivité dans le plan méridien, il faut augmenter le nombre de radiateurs le long d'une droite passant par les radiateurs. Un exemple d'une telle antenne, à quatre radiateurs, est représenté sur la figure 103.

Pour améliorer la directivité dans le plan équatorial et dans le plan méridien en même temps, il est indispensable d'augmenter le nombre de radiateurs dans les deux directions. L'antenne la plus simple répondant à ces conditions est représentée sur la figure 104 ; elle est composée de quatre radiateurs actifs et d'un nombre égal de réflecteurs. Le diagramme de directivité dans l'espace d'une telle antenne rappelle la forme aérodynamique d'une bombe ou d'une fusée, avec quelques lobes supplémentaires (fig. 104).

Les antennes examinées plus haut peu-



vent avoir leurs radiateurs disposés verticalement ou horizontalement. En tenant compte de la polarisation des ondes, il faut seulement respecter le parallélisme des radiateurs des antennes émettrice et réceptrice.

Pour simplifier la construction des antennes on utilise souvent en tant que « miroir », une grille métallique disposée à une distance de $\lambda/4$ des radiateurs actifs. Il est évident qu'une feuille métallique « pleine » peut également servir de « miroir », mais une grille est plus légère et subit moins la pression du vent, ce qui est

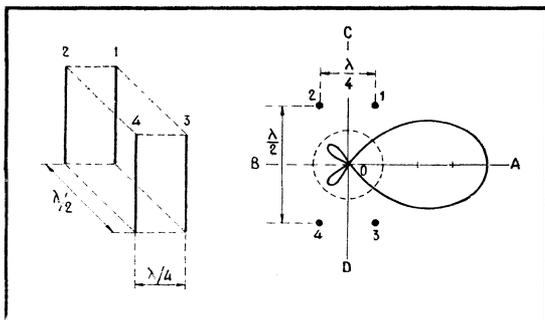
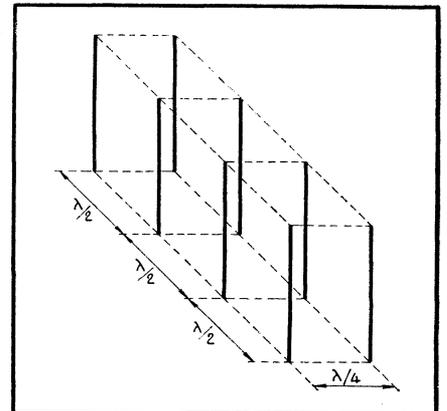


Fig. 101 (à gauche). — Structure d'une antenne complexe à quatre radiateurs.

Fig. 102 (à droite). — Structure d'une antenne complexe à huit radiateurs.



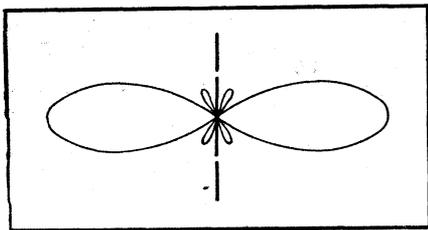


Fig. 103 (à gauche). — Antenne à quatre radiateurs en phase, avec directivité améliorée dans le plan méridien.

Fig. 104 (à droite). — Antenne complexe à huit radiateurs en phase et son diagramme de directivité dans l'espace.

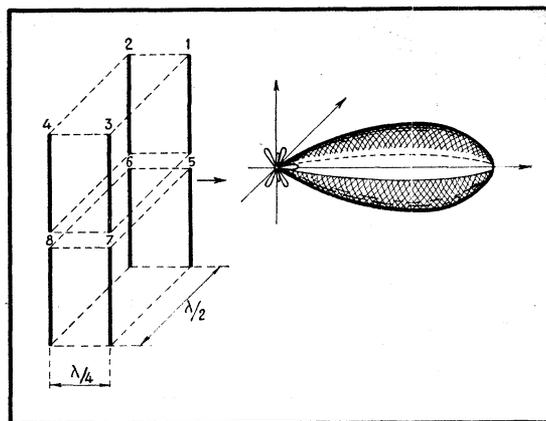


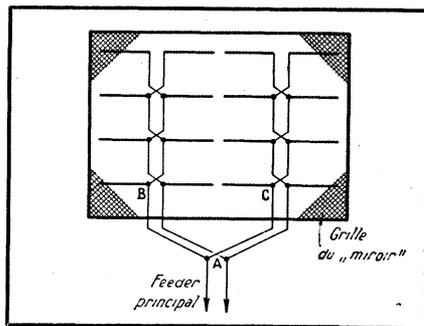
Fig. 105 (en bas). — Antenne complexe à 16 radiateurs en phase et un réflecteur en forme de grille.

très important dans les cas d'antennes de grandes dimensions.

Dans une antenne complexe, l'alimentation des radiateurs actifs s'effectue habituellement au moyen d'un système de feeders à plusieurs dérivations, comme le montre la figure 105. Cette même figure donne une idée sommaire de la réalisation d'une antenne complexe comportant plusieurs éléments de même phase, à seize radiateurs disposés horizontalement et à réflecteur en forme de grille.

Pour obtenir un fonctionnement en phase de tous les radiateurs, les conducteurs de chaque feeder reliant deux paires de radiateurs entre elles sont croisés. Cela est indispensable pour compenser le déphasage de 180° provoqué par la distance $\lambda/2$ séparant deux paires voisines de radiateurs.

Les feeders amenant et distribuant de l'énergie dans une telle antenne fonctionnent en régime d'ondes mixtes et avec une faible valeur de coefficient d'onde progressive. Cela s'explique si l'on pense qu'un feeder se trouve connecté à deux radiateurs de même phase et aux ventres de tension, c'est-à-dire là où l'impédance d'entrée des radiateurs est grande. Cette impédance est approximativement de



5000 ohms, c'est-à-dire beaucoup plus élevée que l'impédance caractéristique du feeder lui-même.

Les tronçons de feeder AB ou AC fonctionnent en un régime un peu plus favo-

nable, puisque pour eux, la résistance de charge est représentée par la résistance équivalente de plusieurs paires de radiateurs reliés en parallèle (dans le cas présent, elle est égale à $5000/4 = 1250$ ohms). Pour la ligne feeder principale, au point A, la résistance de charge est encore plus faible ($1250/2 = 625$ ohms), à la condition que AB et AC représentent un nombre entier de demi-ondes.

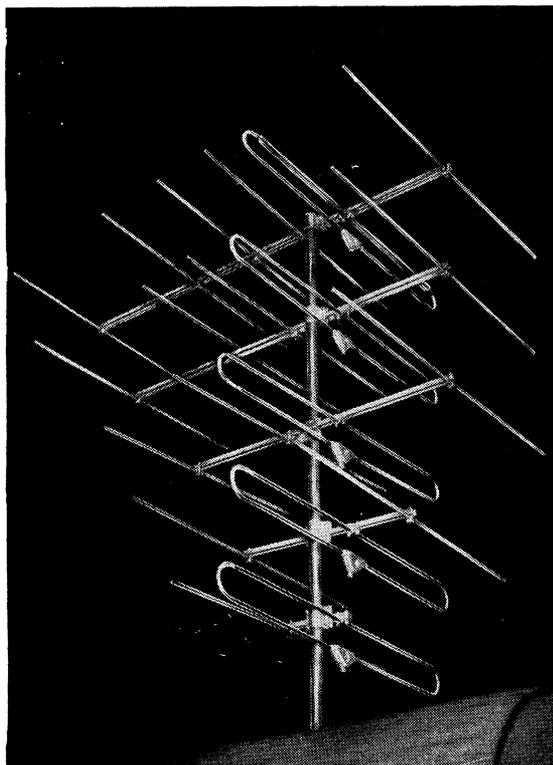
Quand une antenne est composée d'un nombre encore plus grand de radiateurs, son impédance d'entrée peut être voisine de l'impédance caractéristique du feeder principal. Si tel n'est pas le cas, on utilise tel ou tel dispositif d'adaptation.

L'effet directif des différentes antennes peut être caractérisé par le **coefficient de directivité** que l'on désigne par la lettre D et qui indique de combien de fois il faut augmenter la puissance rayonnée lorsqu'on passe d'une antenne directive à une antenne dépourvue de directivité, pour conserver au lieu de la réception une intensité du champ constante.

Par antenne dépourvue de directivité, on sous-entend ici une certaine antenne imaginaire rayonnant uniformément dans toutes les directions. Pratiquement une telle antenne n'existe pas, de sorte que même un dipôle demi-onde ordinaire, dont la directivité est la plus faible en comparaison avec celle des antennes plus compliquées, a un coefficient $D = 1,64$. Les valeurs de D se rapportent évidemment toujours au cas où la liaison se fait dans la direction correspondant au maximum principal du diagramme de directivité.

Dans les antennes comportant des directeurs, la valeur de D est approximativement égale au nombre de directeurs multiplié par 5. Pour certaines antennes très directives modernes, fonctionnant sur ondes centimétriques, D peut avoir une valeur atteignant plusieurs milliers.

Voici encore quelques antennes pour télévision à 2, 3, 4, 5 et 6 éléments.



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

DÉTECTRICES A RÉACTION

UTILISANT DES DOUBLES TRIODES

Le montage cascode, qui nous est familier en télévision, se prête assez bien à l'utilisation en tant que détectrice à réaction. De nombreux schémas peuvent être imaginés dans ce domaine et celui de la figure 1 (emprunté à la revue **Funkschau**) représente l'une des solutions possibles.

La bobine L1 est celle d'entrée, qui définit, en combinaison avec le condensateur variable correspondant, la gamme couverte. Etant donné les caractéristiques particulières de ce schéma, le couplage de L1 avec l'antenne peut être plus lâche que d'habitude. Les éléments R1 et C1 ont la valeur normale et classique pour une détectrice : R1 = 500 kΩ à 1 MΩ ; C1 = 50 à 150 pF.

La résistance de fuite R3 (1 à 2 MΩ), grâce à un faible courant de grille qui la traverse, assure une certaine polarisation de repos de la deuxième grille, mise à la masse, par ailleurs, à l'aide de C3 (au point de vue de la H.F., bien entendu). La résistance R2, avec le condensateur C4, forment un filtre passe-bas pour la B.F., tandis que la résistance R2 seule constitue un filtre H.F. Les valeurs classiques sont : R2 = 27 à 47 kΩ ; C4 = 250 à 1000 pF. Les éléments R6 et C6 constituent une cel-

lule de filtrage-découplage. Le valeur de R6 dépend de la haute tension disponible et se situe généralement entre 10 et 27 kΩ, tandis que le condensateur C6 peut être un « papier » de 0,1 à 0,5 μF ou un électrochimique de 4 à 8 μF.

Le système de réaction comprend une prise sur le bobinage L1 (au quart ou au cinquième du bobinage à peu près), et les éléments C2 et R4. Bien que l'article original reste muet sur la valeur de ces deux éléments, nous pensons que C2 = 100 à 250 pF et R4 = 250 à 500 kΩ constituent une approximation raisonnable. Il ne faut pas oublier que le potentiomètre R4 est placé entre la haute tension et la masse et que, de ce fait, les précautions habituelles doivent être prises pour ne pas surcharger le potentiomètre utilisé par le courant qui le traverse.

Un autre schéma est celui de la figure 2, que nous avons trouvé dans la revue **Radio und Fernsehen**, de juin 1956. Ici, la première triode d'une ECC 84 est utilisée en détectrice grille ordinaire, sans réaction. Cependant, la composants H.F. apparaissant

sur l'anode de cette triode n'est pas court-circuitée à la masse, comme cela se fait d'habitude, mais dirigée à travers une petite capacité (C3) vers la grille de la seconde triode. La haute fréquence, que l'on retrouve ainsi sur l'anode de cette triode, est appliquée, à travers C4, à un diviseur de tension capacitif C5-C6. La tension anodique de la seconde triode est commandée à l'aide du potentiomètre P, la B.F. étant prélevée sur l'anode de la première triode.

Ce système fonctionne de la façon suivante. La haute fréquence apparaissant sur le circuit L2, C1, C5 et C6 est appliquée sur la grille de la première triode et subit une détection. Un résidu de haute fréquence non modulée apparaît sur l'anode de la première triode et se trouve déphasé de 180° après passage dans la seconde triode. Enfin, cette haute fréquence apparaît sur le diviseur de tension C5-C6, c'est-à-dire entre la grille et la cathode de la première triode.

Le taux de réaction, c'est-à-dire l'amplitude de la tension réinjectée à l'entrée du système, peut être modifié par l'ajustement

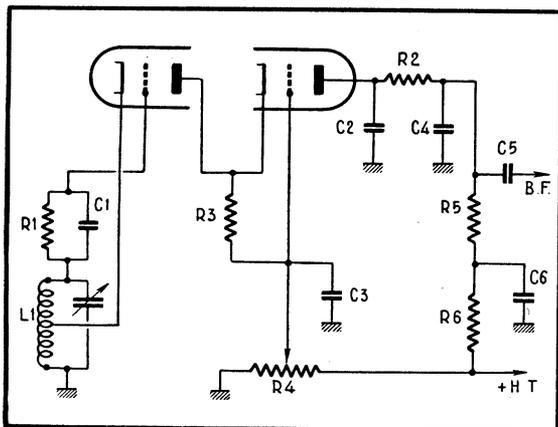


Fig. 1. — Détectrice à réaction utilisant le montage cascode.

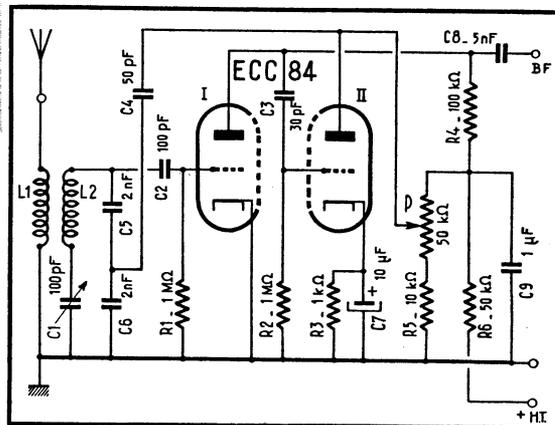
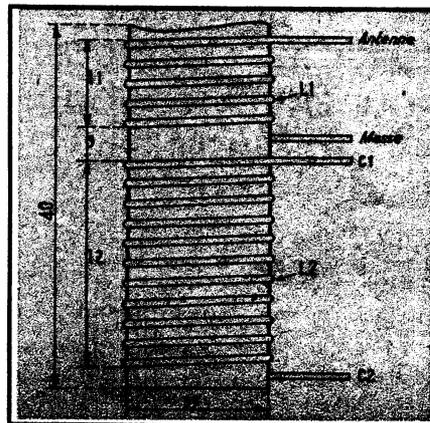


Fig. 2. — Détectrice à réaction utilisant une double triode au montage un peu particulier.

Tableau donnant les caractéristiques des bobines pour quelques gammes O.C., à réaliser suivant le croquis ci-contre

Bobine L 2				Bobine L 1			Gamme couverte (MHz)
μH	Spires	l ₂ (mm)	Fil	Spires	l ₁ (mm)	Fil	
170	74	25	30/100	20	10	50/100	1,5 à 4,8
15	22	25	10/10	5	5	20/100	4 à 13
4	11	20	12/10	4	5	20/100	8 à 25
1	4,5	10	12/10	2	5	20/100	16 à 50



de la tension anodique de la seconde triode.

Une autre particularité de ce schéma réside dans l'utilisation, pour l'accord du circuit d'entrée, d'un condensateur variable (C1) placé en série avec le bobinage L2. De cette façon on évite l'influence défavo-

nable des capacités C5 et C6 sur la qualité du circuit d'entrée, c'est-à-dire sur la valeur du rapport L/C.

On peut envisager l'utilisation d'un circuit d'entrée à accord parallèle, mais dans ce cas il est nécessaire de modifier le circuit de réaction et de supprimer le diviseur de

tension C5-C6. La haute fréquence déphasée sera appliquée, toujours à travers C4, à une prise convenablement placée sur la bobine L2.

Bien entendu, à la place d'une double triode on peut utiliser deux triodes séparées, telles que EC 92, par exemple.

UN AMPLIFICATEUR PUSH-PULL POUR LAMPES "BATTERIES"

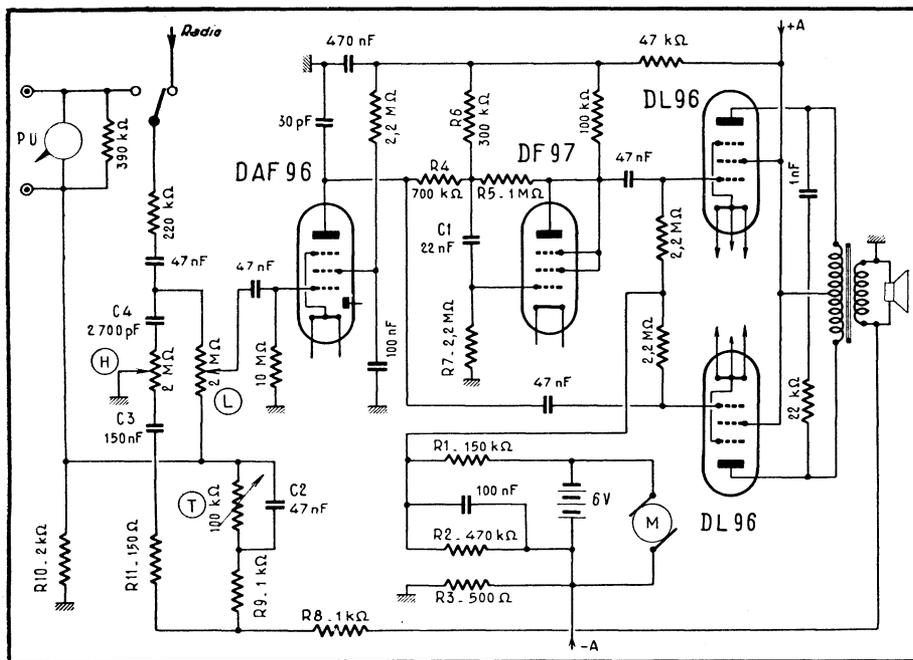
Le schéma ci-dessous est emprunté à un radio-phon portable allemand, fabriqué par Metz (« Babyphon 56 ») et représente la partie B.F. de l'appareil. Les deux lampes finales DL 96 fonctionnent en push-pull classe B et attaquent un haut-parleur elliptique de 18 x 10 cm. La polarisation nécessaire pour l'étage final, soit -4,5 V, est prélevée sur la batterie

de 6 V utilisée pour actionner le moteur M du tourne-disques. De cette façon la polarisation de l'étage final devient pratiquement indépendante du courant anodique, ce qui est particulièrement important lorsqu'il s'agit d'un amplificateur classe B. Des réglages séparés pour les graves (T) et les aigus (H) sont prévus, utilisant la modification du taux de con-

tre-réaction englobant la totalité de l'amplificateur. En effet, la tension de contre-réaction, prélevée sur la bobine mobile, se trouve injectée, à l'entrée de l'amplificateur, aux bornes de la résistance R10, de sorte que même la tension fournie par le pick-up s'y trouve soumise.

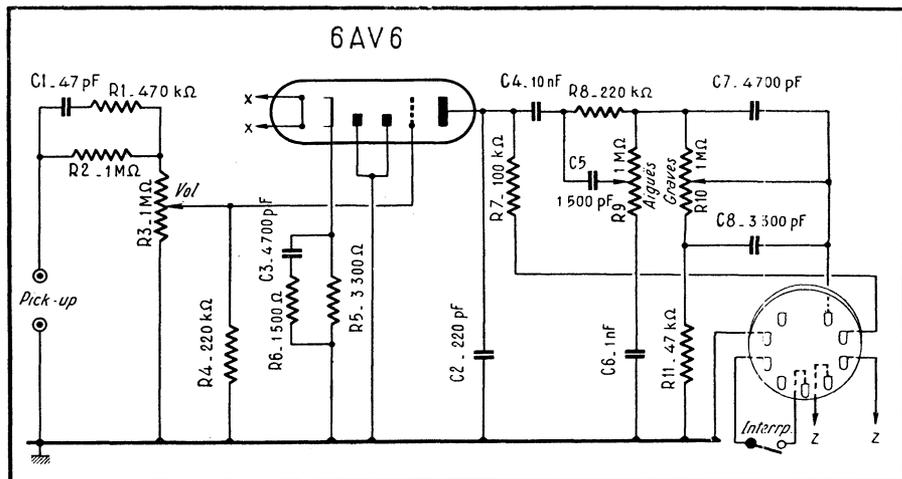
Le dosage des aigus agit de deux façons différentes. D'une part, lorsque le curseur du potentiomètre H se trouve du côté du condensateur C4, ce dernier shunte pratiquement le potentiomètre de puissance L, de sorte que les fréquences élevées se trouvent atténuées. A l'autre extrémité du potentiomètre H, le condensateur C4 n'a plus aucune action, mais le circuit R11-C3 se trouve introduit dans le système de contre-réaction et placé de façon telle qu'il constitue un diviseur de tension (avec R8) pour les aigus surtout. Les fréquences élevées se trouvent donc atténuées dans le circuit de contre-réaction, ce qui provoque un relèvement des aigus (taux de contre-réaction moindre).

En ce qui concerne les graves, on comprend facilement que la valeur du potentiomètre T, en shunt sur C2, modifie le taux de contre-réaction aux fréquences basses : lorsque C2 est shunté par 100 k Ω , l'impédance du circuit résultant est assez élevée aux fréquences basses et le taux de contre-réaction à ces fréquences est diminué, d'où leur « relèvement ». Lorsque le condensateur C2 est totalement court-circuité par le potentiomètre T, c'est le contraire qui se produit, bien entendu.



UN PRÉAMPLIFICATEUR CORRECTEUR POUR LA REPRODUCTION DE DISQUES

Le schéma ci-contre représente le préamplificateur-correcteur Magnavox type 129, prévu pour attaquer un amplificateur à haute fidélité comportant une déphaseuse 12 AX 7 et un étage final constitué par 4 tubes 6 V 6 en push-parallèle. Ce préamplificateur est alimenté par l'amplificateur principal à l'aide d'un bouchon dont on voit le branchement sur le schéma. Le tube 6 AV 6 a été choisi à cause de son gain élevé, particularité qui permet l'introduction d'une contre-réaction en intensité assez énergique, par R5, R6 et C3.



CARACTÉRISTIQUES D'UN ROTACTEUR TV



PRÉVU POUR RECEVOIR LES ÉMETTEURS BELGES ET EUROPÉENS



Nous indiquons ci-dessous les caractéristiques des bobinages nécessaires pour équiper le rotacteur à 12 positions M.B.L.E., type « Tuner » (BT 702), afin de l'adapter aux différents canaux européens dont la réception est possible en France et en Belgique. Le schéma de ce rotacteur est celui de la figure 1, tandis que la figure 2 et le tableau qui la complète nous montrent

la disposition des différents enroulements dont le nombre de spires, la longueur, la distance entre les bobines ainsi que le fil utilisé sont indiqués par le tableau. La bobine L3 (liaison entre les deux triodes du cascade) n'est pas commutée et comporte 7 spires jointives en fil émaillé de 60/100, bobinées sur un petit mandrin de 4 mm de diamètre. La bobine L7 n'est

autre chose que les connexions, volontairement un peu longues, du condensateur C9 (2 cm environ de chaque côté), afin d'introduire une réaction.

Les différentes bobines sont réalisées sans aucun noyau magnétique et l'ajustement de la « self » se fait par déplacement de spires.

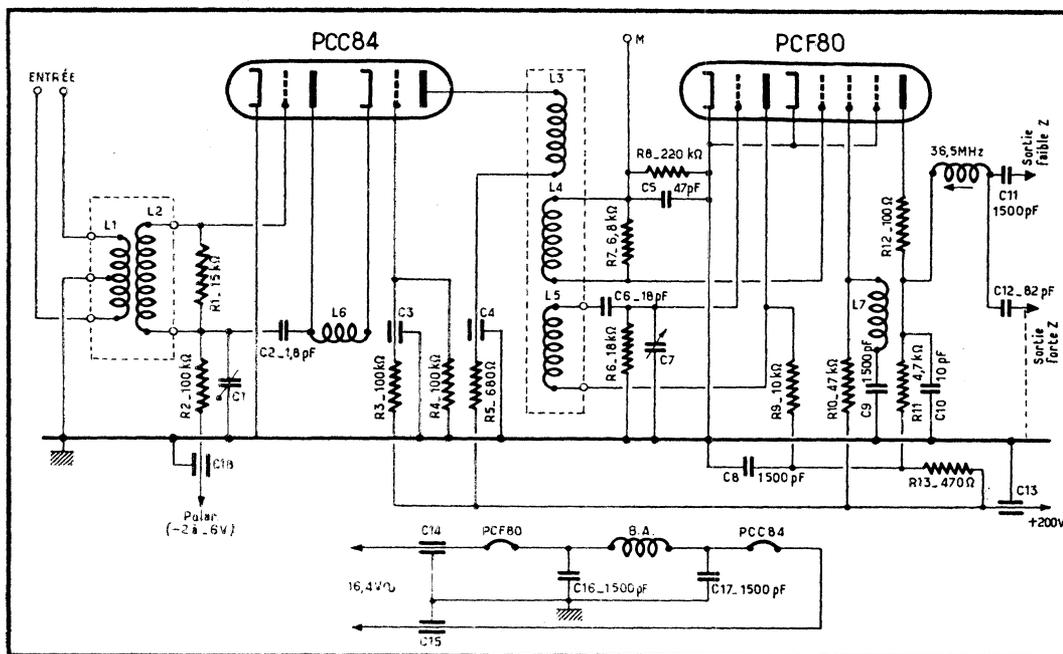


Fig. 1 (ci-contre). — Schéma du rotacteur M.B.L.E. avec les détails du circuit de chauffage dans le cas des filaments alimentés en série.

Fig. 2 (ci-dessous). — Position respective et dimensions des différents enroulements.

Tableau donnant les caractéristiques complètes des principaux canaux européens dont la réception est possible en France

Canal	Emetteurs	Porteuses (MHz)		Bande transmise (en MHz, à ± 3 dB)	Fréquence oscillateur (MHz)
		Vision	Son		
E 6	Trier (Allem.)	182,25	187,75	181 à 188	221,15
E 7	Luxembourg - Baden-Baden	189,25	194,75	188 à 195	228,15
E 8	Bruxelles (Fr.) - Feldberg	196,25	201,75	195 à 202	235,15
E 9	Hornisgrinde (Allem.)	203,25	208,75	202 à 209	242,15
E 10	Brussel (Fl.) - Bâle - Weinbiet	210,25	215,75	209 à 216	249,15
F S A	Paris - Lille	185,25	174,10	174 à 188	146,35

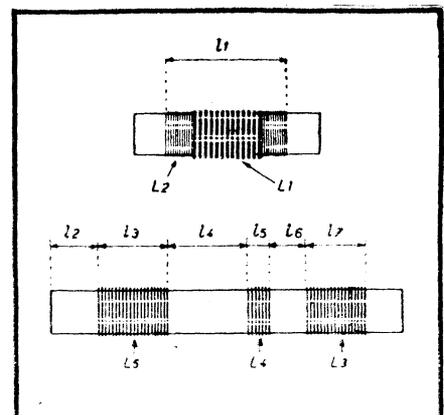


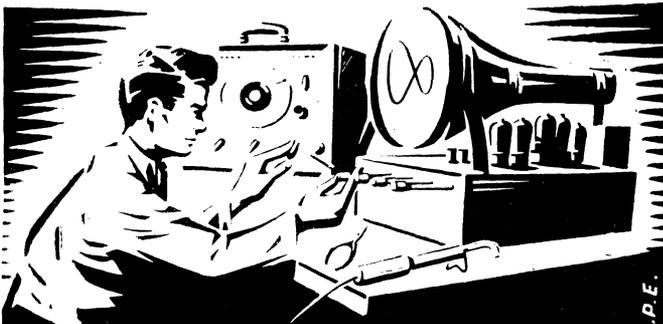
Tableau donnant les caractéristiques des bobines réalisées suivant le croquis de la figure 2

Canal	L 1		L 2			L 3		L 4		L 5		Longueurs (en mm)						
	Sp.	Fil.	Sp.	Fil.	l_1 (mm)	Sp.	Fil.	Sp.	Fil.	Sp.	Fil.	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	
E 6	2 × 2	5/10	8	9/10	24	5	7/10	3	5/10	4	5/10	12	4	12	4	8	8	
E 7	2 × 2	5/10	7	9/10	23	4	5/10	3	5/10	4	5/10	12	4	10	5	4	4	
E 8	2 × 2	5/10	6	9/10	23	4	5/10	3	7/10	4	5/10	12	6	9	8	4	5	
E 9	2 × 2	5/10	6	9/10	22	4	5/10	2	5/10	3	5/10	12	4	15	4	5	6	
E 10	2 × 2	5/10	6	9/10	22	3	7/10	2	7/10	3	5/10	10	4	12	4	5	3	
F 8 A	2 × 2	5/10	8	9/10	20	5	5/10	3	3/10	10	5/10	8	10	12	3	2	8	

La moyenne fréquence, ainsi que l'on voit d'après le tableau, est pour tous les canaux, de 38,9 MHz en vision. Pour le son cette fréquence est de 33,4 MHz pour les canaux E et de 27,75 MHz pour les canaux F (standard français).

L'entrée de l'antenne se fait soit en symétrique, pour 300 Ω , soit en asymétrique, pour 75 Ω . La sortie à basse impédance est utilisée lorsque l'amplificateur M.F. se trouve à une certaine distance du rotacteur. La bobine d'antenne L1 est enroulée

sur la bobine de grille L2, avec interposition d'un ruban isolant entre les deux enroulements. On peut utiliser partout du fil émaillé, sauf pour L1, où l'utilisation d'un fil étamé est préférable à cause de la nécessité de réaliser une prise médiane.



COURS DU JOUR
COURS DU SOIR
(EXTERNAT INTERNAT)
COURS SPÉCIAUX
PAR CORRESPONDANCE
AVEC TRAVAUX PRATIQUES
chez soi
Guide des carrières gratuit N° **RC 712**
ECOLE CENTRALE DE TSF
ET D'ÉLECTRONIQUE
12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87

R.P.E.

RELIURES MOBILES

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

MODÈLES SPÉCIAUX

POUR ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE
POUR TOUTE LA RADIO, POUR TÉLÉVISION
POUR RADIO CONSTRUCTEUR

Prix à nos bureaux : 500 fr.

Par poste : 550 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, Rue Jacob, Paris 9°

C. C. Paris 1164-34

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., etc...

Envoi contre 100 francs en timbres pour frais

LABORATOIRE INDUSTRIEL
RADIOÉLECTRIQUE
25, RUE LOUIS-LE-GRAND PARIS-2°

Tél. : OPEra 37-15

E.N.B.

du **NOUVEAU**
dans la bande magnétique :

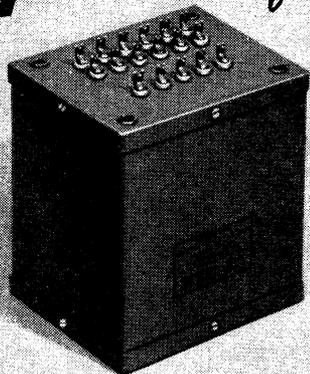
GEVASONOR

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

Demandez-les à tous les revendeurs photo et radio.

GEVAERT

Transformateurs BF haute fidélité



- Type FH 15/20 W Noyau grains orientés
 - Type XH 8/10 W et 30/50 W Noyau en "C"
- Impédance second. : 2,5 - 5 - 10 - 15 - 20 Ohms

Documentation sur demande



E^s P. MILLERIOUX ET C^{ie}
187-197, route de Noisy-le-Sec
ROMAINVILLE (Seine) tél. : Villette 36-20 & 21

FICHES RADIALL



*Les meilleures fiches
bananes du monde!*

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

- Contact assuré par lame d'acier à ressort traité.
- Résistance de contact toujours très faible.
- Modèle B. 1. et B. 2. à capuchon vissé par l'avant (changement sans toucher à la fixation du fil). Fixation du câble par soudure ou serrage rapide.
- Modèle BM indémontable surmoulé sur câble de section 1 mm², longueur standard de 20 cm. à 2 mètres.

RADIALL 17, RUE DE CRUSSOL . PARIS XI^E . VOL. 71-90

DOCUMENTATION D SUR DEMANDE

PUBL. RAPPY

M. PORTENSEIGNE SA.

ANTENNES RADIO
TÉLÉVISION - MODULATION DE FRÉQUENCE

1937

LE TEMPS

VALEUR

D'EXPERIENCE

1957

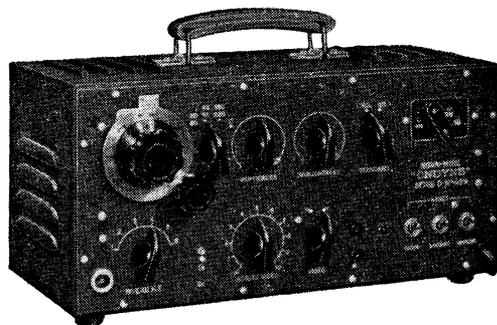
CAPITAL : 100.000.000 DE FRANCS
SIÈGE SOCIAL, 80-82, R. MANIN - PARIS 19^e - BOT. 31-19
USINE : FONTENAY-SOUS-BOIS



Agences dans toute la France

*Des milliers d'APPAREILS
en
Service*

NOVA-MIRE



Modèle mixte
819-625 lignes
GAMME H F
20 à 200 Mc/s
GAMME ETALÉE
160 à 220 Mc/s

Porteuse SON stabilisée par Quartz. - Oscillateur d'intervalle 11,15 et 5,5 Mc/s. - Quadrillage variable à haute définition. - Signaux de synchronisation comprenant : sécurité, top, effacement. - Sortie H. F. modulée en positif ou négatif. - Sorties VIDÉO positive ou négative avec contrôle de niveau. - Possibilités : tous contrôles H. F., M. F., VIDÉO, LINÉARITÉ, SYNCHRONISATION, SÉPARATION, CADRAGE

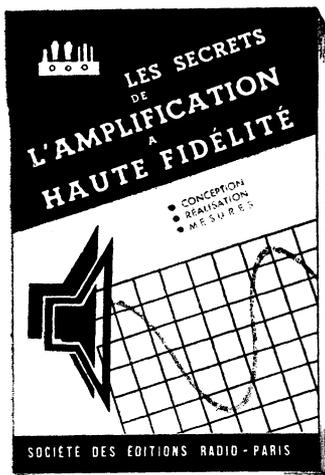
Fournisseur de la R. I. F.

SIDER-ONDYNE
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE
ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

75 ter, rue des Plantes, PARIS (14^e) - Tél. LEC. 82-30

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

PUBL. RAPPY



Un volume de 128 pages (16X24) illustré de 97 schémas, courbes, croquis et abaques.

Prix : 600 F - Par poste, 660 F

LES SECRETS DE L'AMPLIFICATION A HAUTE FIDÉLITÉ

Traduit de l'anglais

VIENT DE PARAÎTRE A LA SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, RUE JACOB, PARIS-6^e — Ch. P. 1164-34

● **NON**, ce livre n'est pas un traité méthodique. Composé de plusieurs chapitres indépendants, il révèle mille petits (et grands) secrets qui permettent de concevoir et de réaliser des amplificateurs vraiment fidèles.

● Comment établir une contre-réaction judicieuse ?... Comment modifier à volonté la courbe de réponse ?... Comment calculer les éléments des filtres séparateurs et réaliser leurs inductances ?... Comment employer des H.P. multiples ?...

● Ce livre répond à ces questions comme à quantité d'autres. Et, de surcroît, il enseigne à réaliser divers types d'amplificateurs à haute fidélité en analysant les schémas de six modèles différents étudiés par les meilleurs spécialistes américains.

● De plus, on trouve dans cet ouvrage la description de divers appareils et méthodes de mesures B.F. qui permettent d'effectuer aisément la mise au point rigoureuse des amplificateurs.

● L'ensemble constitue un « concentré d'expérience » dont nul technicien de l'électro-acoustique ne saurait se passer.

Le livre de chevet de l'électricien :

L'oscillographe par F. HAAS au travail

- ★ Posséder un oscillographe est bien. Savoir s'en servir est mieux. C'est ce qu'enseigne ce livre.
- ★ Fruit d'un travail expérimental s'étalant sur plus de deux ans, il contient 252 oscillogrammes obtenus et photographiés par l'auteur qui a réalisé à cet effet plus de cent montages qu'il décrit avec schémas et détails à l'appui.
- ★ L'étude de ces oscillogrammes authentiques rend les plus grands services à ceux qui veulent utiliser ce merveilleux Meccano de l'électron qu'est l'oscillographe cathodique.

L'oscillographe, outil perfectionné.
Étude des grandeurs électriques.
Étude des montages et des circuits.
L'oscillographe dépanné par lui-même.
Analyse des téléviseurs, etc.

Un volume de 252 pages sous jaquette en couleurs
Prix : 750 francs. Par poste : 825 francs.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob — PARIS-6^e — C. Ch. P. 1164-34

TECHNOS

LA LIBRAIRIE TECHNIQUE

9, Rue Madame — PARIS-VI^e

Métro : St-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 jusqu'à 18 h. 30 tous les jours,
sauf DIMANCHE et LUNDI

FRAIS D'EXPÉDITION : 10 % avec maximum de 245 fr.
Envoi possible contre remboursement avec supplément de 100 fr.

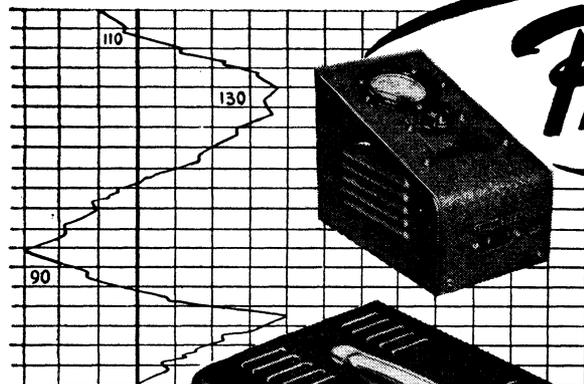
Librairie de détail, nous ne fournissons pas les libraires

EXTRAIT DU CATALOGUE

NOUVEAUTÉS

- BASSE FREQUENCE - HAUTE FIDÉLITÉ**, par R. Brault. — Acoustique. Notions sur les tubes électroniques, Réaction et contre-réaction. Haut-parleur. Baffles. Amplificateur et préamplificateur. 434 pages (1957) 2.900 fr.
- TELEVISEURS (Fonctionnement pratique des)**, par M. Lombard. — Cours complet de télévision sans mathématiques. 160 pages grand format (1957) 1.800 fr.
- ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**, par M. Mounic. Tome II : Etude générale des courants périodiques. Redressement monophasé et polyphasé. Commande par grilles et igniteurs. 326 pages (1957) — 2.100 fr.
- DICIONNAIRE ALLEMAND-FRANÇAIS - ELECTROTECHNIQUE ET ELECTRONIQUE**, par H. Piraux. — Acoustique, atomistique, cinéma, éclairage, électricité, hyperfréquences, optique, outillage, radar, radio, télégraphie, téléphonie, télévision. 148 pages (1957) 1.100 fr.
- MESURES ELECTRIQUES**, par P. Bréant. Tome II : Impédances, analyse des tensions et courants. Grandeurs de transfert. 356 pages (1957). 4.900 fr.
- ELECTROSTATIQUE - COURANTS CONTINUS - MAGNETISME**, par P. Fleury et J.-P. Mathieu. — Champ et équilibre électrostatique ; diélectriques ; électrocinétique, champ magnétique, induction ; aimantation, courants dans les divers milieux. 552 pages (1957) 5.900 fr.
- REBOBINAGE DES MOTEURS ASYNCHRONES**, par G. Solomaniuck. — Principes, types de bobinages, enroulements avec schémas et tables. Calculs des spires, des dimensions, du poids et de la résistance. Formulaire de calcul. 164 pages (1957) 1.300 fr.
- AMPLIFICATION A HAUTE FIDÉLITÉ (Les secrets de l')**, — Filtres correcteurs. Circuits séparateurs. Haut-parleurs multiples. Schémas d'amplificateurs à un et plusieurs canaux. Mesures d'impédance, de phase et de distorsion. 123 pages (1957) 600 fr.—
- COURS PRATIQUE DE TELEVISION**, par F. Juster. — Tome VI : Méthodes de construction de téléviseurs. Détermination rapide des éléments. Schémas pratiques. 144 pages (1957) 690 fr.
- MANUEL PRATIQUE DU CHAUFFAGE PAR TUBES « INFRAROUGE » ELECTRIQUES**, par M. Bombard. — Chauffage généralisé par infrarouge électrique avec exemples types : extérieur, intérieur, église. Usages domestiques. Utilisation. 50 pages (1957) 360 fr.
- ENREGISTREMENT MAGNETIQUE ET LA SONORISATION DES FILMS (La pratique de l')**, par E.-S. Fréchet. — Bases techniques. Appareillage. Enregistrement. 96 pages (1957) 450 fr.
- CREATION SCIENTIFIQUE (La)**, par A.-A. Moles. — Etude psychologique. Méthodes heuristiques. Infralogiques. Processus d'utilisation. 224 pages (1957) 2.250 fr.

La "FIÈVRE" du secteur est mortelle pour vos installations



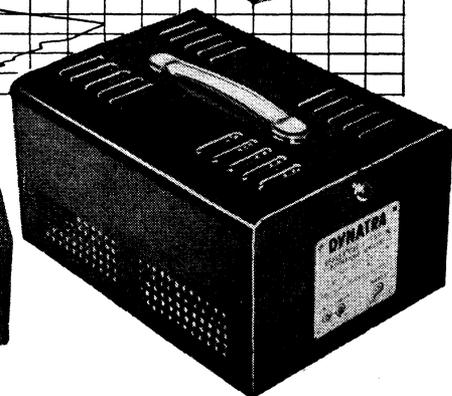
Protégez-les... avec les nouveaux
régulateurs de
tension automatiques

DYNATRA

41, RUE DES BOIS, PARIS-19^e, Tél. NOR 32-48

Agents régionaux :

MARSEILLE : H. BERAUD, 11, Cours Lieutaud.
LILLE : R. CERUTTI, 23, rue Charles-Saint-Venant.
LYON : J. LOBRE, 10, rue de Sèze.
DIJON : R. RABIER, 42, rue Neuve-Bergère.
ROUEN : A. MIROUX, 94, rue de la République.
TOURS : R. LEGRAND, 55, boulevard Thiers.
NICE : R. PALLENCA, 39 bis, avenue Georges-Clemenceau.
CLERMONT-FERRAND : Sté CENTRALE DE DISTRIBUTION,
26, avenue Julien.
Pour la Belgique : Ets VAN DER HEYDEN, 20, rue des
Bogards, BRUXELLES.



PUB. ROPY

AVIS IMPORTANT

A dater du 1^{er} Octobre 1957

en vue d'assurer à ses clients un service après-vente rapide et efficace, et de supprimer tout délai pour la réparation des :

Microphones dynamiques 75a, 75aAAD/FAV, 55a et 22a

la SOCIÉTÉ MELODIUM au lieu de les réparer, en fera l'

ÉCHANGE STANDARD A NEUF IMMÉDIAT

(Naturellement, elle continuera à assurer la réparation de tous ses autres modèles, comme précédemment.)

Pour bénéficier de l'échange standard, les microphones devront être absolument complets, c'est-à-dire équipés de leurs boutons moletés, rondelles de guidage, étriers et supports.

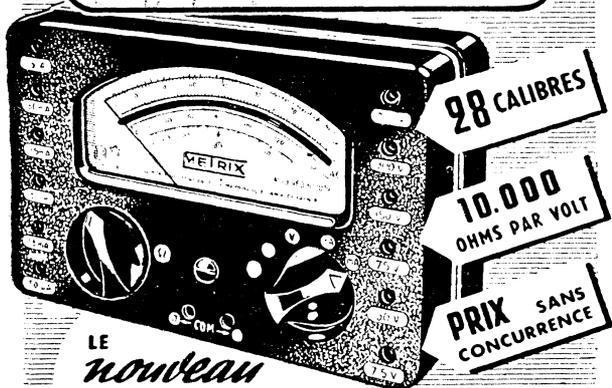
En outre les microphones 75 aAAD/FAV, 55 a et 22 a devront être munis de la fiche fixée à l'arrière des appareils.

Ces microphones complets seront IMMÉDIATEMENT échangés contre des appareils du même type, à l'état de neuf (moteurs révisés et garantis, boîtiers et supports décorés à neuf) moyennant un prix net et forfaitaire qui sera indiqué sur demande aux revendeurs et grossistes.

MELODIUM S.A.

296, rue Lecourbe - Paris-15^e.
LEC. 50-80.

UN triomphe SANS précédent...



LE **nouveau**
CONTROLEUR DE POCHE
METRIX modèle 460

Par ses performances et son PRIX absolument exceptionnels établit un record dans le domaine des Contrôleurs.

COMPAREZ LE !

- TENSIONS : 3 - 7,5 - 30 - 75 - 300 - 750 Volts alternatif et continu
- INTENSITÉS : 150 μ A - 1,5 - 15 - 75 - 150 mA - 1,5 A (15 A avec shunt complémentaire) Alternatif et continu
- RÉSISTANCES : 0 à 20 k Ω et 2 M Ω

• ETUI EN CUIR SOUPLE POUR LE TRANSPORT



CIE GLE  DE MÉTROLOGIE
ANNÉCY - FRANCE

Prix complet avec cordon, toutes taxes, port et emballage compris : 11.250 F

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

Pour la Publicité

DANS

RADIO CONSTRUCTEUR

s'adresser à...

PUBLICITÉ ROPY

P. & J. RODET

143, Avenue Emile-Zola - PARIS-15^e

Tél. : SEGur 37-52

qui se tient à votre disposition

PUBLI. SAPP



Documentation illustrée sur demande

129, rue Garibaldi. St-MAUR, SEINE. GRA. 27-65

POUR LA SAISON 57-58

L'OSCAR 58

ALTERNATIF MULTICANAUX
43 cm - 70° ou 90°

L'OSCAR 58

GRANDE DISTANCE

L'OSCAR 58

90° statique

MULTICANAUX - ALTERNATIF
Complet en pièces détachées 50 950
Plus tube 54 cm

LE TÉLÉ POPULAIRE 58

17 lampes - Alimentation par redresseur
Secteur 110 à 245 V

Absolument complet en pièces détachées

Ensemble 43 cm Prix sur demande
--- Châssis en ordre de marche 79 000
--- Complet en ordre de marche avec
ébénisterie 89 000

Antiparasitez votre voiture (Décret du 21-3-57)

Faisceau RETEM-GUYOT

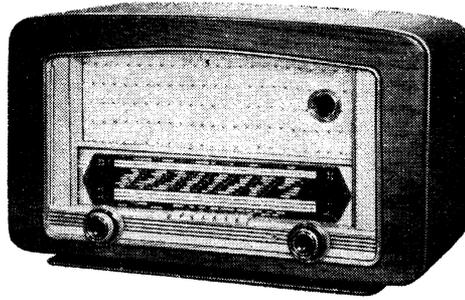
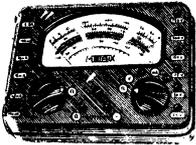
2 cylindres : 900 F ; 4 cylindres : 1 800 F ;
8 cylindres : 2 800 F
Résistances antiparasites, la pièce 150 F.
Conditions par quantité

Contrôleur 460

METRIX

28 calibres

RÉSISTANCE INTERNE
10 000 ohms par volt
continu et alternatif.
Le contrôleur 10 820



LUX - FM

Décrit dans RC novembre
Récepteur AM - FM à haute fidélité
11 lampes Série Noval
Bloc Visodion HF accordée en A-M
Clavier 6 touches - Cadre à air incorporé
Bloc FM R 303 Visodion
Ampli BF : Entrée cathode follower
Déphaseur de Smith
Correcteur Baxandall
Correcteur physiologique
--- 4 H.P. + 2 boomers 20 B Princes
--- 2 tweeters 10 x 14
Cet ensemble est vendu en pièces détachées
ou en ordre de marche - Prix sur demande

LUX-EUROPE

RECEPTEUR 7 TOUCHES CLAVIER
LUXEMBOURG et EUROPE 1 PREREGLES
Récepteur superhétérodyne 6 lampes
--- Equipé de la série NOVAL
--- Bloc à clavier OPTALIX OC - PO - GO - BF
--- Cadre à air incorporé
Haut-parleur 19 cm A.P.

MICRO-CLAVIER

RECEPTEUR 5 TOUCHES CLAVIER
--- 6 lampes - alternatif
--- Cadre antiparasite ferroxcube incorporé
--- Bobinage Optalix 4 gammes
--- HP 10 x 14 cm
Ces modèles sont vendus en ensembles
* constructeur * et en pièces détachées.

●
AFFAIRE PUBLICITAIRE : PLATINES 4 vitesses
PATHE - RADIOHM - TEPPAZ - PHILIPS
7 150 F

RÉCEPTEURS AUTO

RALLYE ENSEMBLE EXTRA-PLAT dont les
dimensions sont aux normes d'encombrement
et de fixation établies sur toutes les nouvelles
voitures

COMMUTATION AUTOMATIQUE
DE 6 STATIONS PAR BOUTON POUSSOIR
6 lampes - 2 gammes (PO - GO)

H.F. ACCORDEE

Vendu complet en pièces détachées
(Prix sur demande)

BOITIER D'ALIMENTATION et B.F.

Châssis avec blindage, 1 transformateur + self
B.T., 1 vibreur (6 ou 12 volts), Supports, relais,
fils, soud., condens., résist., 1 valve 6 x 4
et 1 B.F. 6 A.Q. 5.

ET TOUJOURS...

NOS ENSEMBLES VOITURES ECONOMIQUES

RADIO-ROBUR

84, Boulevard Beaumarchais, PARIS - ROQ. 71-31

PUBL. PAPY

La plus grande production Française...
de mallettes TOURNE-DISQUES et ÉLECTROPHONES

PIL'EDEN, valise tourne-disques à transistors et à piles
(45 tours), chef-d'œuvre de la technique française à
un prix sensationnel.

ROCK-EDEN, valise tourne-disques 3 et 4 vitesses, arrêt
automatique, cellule piezo réversible, présentation
luxueuse simili porc, prix sans concurrence.

ELECTROPHONE EDEN, mallette 3 et 4 vitesses, musica-
lité incomparable, le moins cher de tous les électro-
phones portatifs.

TABLE TELEVISION robuste, élégante, démontable.
Revendeurs demandez nos notices générales et nos condi-
tions de gros.



EDEN

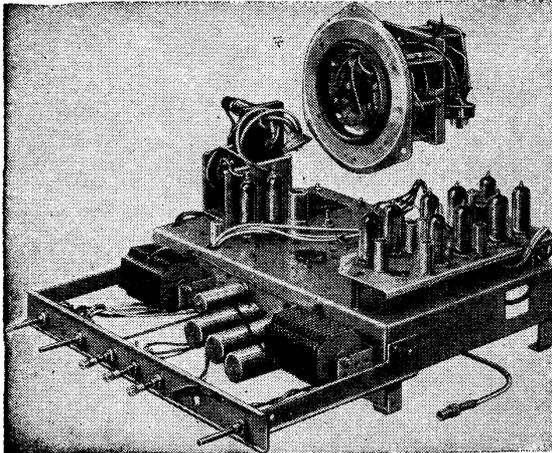
ES Marcel DENTZER 13 bis Rue Rabelais - MONTREUIL (SEINE) AVR. 22-94

S. A. AU CAP. DE 60.300 000 FR.

CHASSIS TÉLÉVISION
montés, réglés avec jeux de lampes
production

★ **PATHÉ-MARCONI** ★

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



ainsi que toutes pièces détachées
et ensembles câblés **PATHÉ-MARCONI**
(platines MF., ensembles déflexion, blocs d'alimentation
préamplis, transfos, selfs, tôles, fiches, etc., etc.)

PLATINE MÉLODYNE PATHÉ-MARCONI

DÉPOT GROS RÉGION PARISIENNE. Notice technique et conditions sur demande

GROUPEZ TOUS VOS ACHATS

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

vous permettra de satisfaire toutes les demandes de votre clientèle

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

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

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

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

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

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

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

EXTRAIT DE NOTRE TARIF GÉNÉRAL

Pièces détachées - Appareils de mesure - Machines parlantes -
Sonorisation - Récepteurs de radio et de télévision.

sur simple demande accompagnée de 80 francs en timbres.

REMISE HABITUELLE A MM. LES REVENDEURS

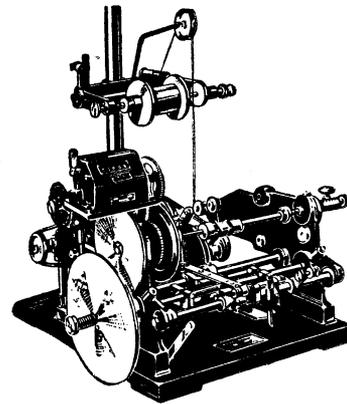
LE MATÉRIEL SIMPLEX

Maison fondée en 1923

4, RUE DE LA BOURSE, PARIS-2^e - Téléph. : RICHELIEU 43-19

PUB. J BONNANGE

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^e - Tél. 28-78-24

COMPARER

C'EST
CHOISIR
le LAMPÈMÈTRE

310
MEIRIX

PARCE QU'IL
TOTALISE UN
ENSEMBLE
VRAIMENT
UNIQUE DE
PERFORMANCES

• UNIVERSALITÉ
• ROBUSTESSE DE
STRUCTURE

• MESURE PRÉCISE
DES DÉBITS
ET DE LA PENTE
• PROTECTION
EFFICACE DE L'APPAREIL
ET DES TUBES PAR
DISPOSITIF DE SÉCURITÉ
• MULTIPLICITE DES
COMBINAISONS
DE MESURE
• UN PRIX VRAIMENT
REMARQUABLE :
46.500 FRANCS



• LIVRE AVEC MODE D'EMPLOI
DÉTAILLÉ ET LEXIQUE SUR
900 TYPES DE TUBES

LEADER DE LA MÉTROLOGIE

**C^{IE} GÉNÉRALE DE
MÉTROLOGIE**
ANNÉCY FRANCE

Agent de Paris : 16, rue Fontaine, PARIS-9^e - TRI. 02-34

**Déjà fini?...
vous êtes un AS!**

**Tout est facile
quand on connaît
son métier!**



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 SPÉCIALITÉ D'AVENIR...

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

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

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES 20, r. de l'Espérance
PARIS (13^e)

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

Pour la saison 1958

CENTRAL-RADIO

présente

l'électrophone TARENTELE



De construction
très facile
et
d'encombrement
réduit

2 lampes Noval - EZ 80 - ECL 82 - puissance
3 watts, contrôle de tonalité très progressif. H.P.
Audax inversé 17 cm équipé d'une platine 4 vitesses
« Marconi 118 ».

Mallette luxueuse (2 tons verts ou bordeaux sur
fond gris) L. 380 - P. 300 - H. 160 mm.

Prix net en pièces détachées

17.500 F

(Remise déduite)

Le plus grand stock de pièces détachées Radio
et Télévision et d'appareils de mesure

DÉPARTEMENT AMATEUR

Ensemble de télévision CRX 57 — tube 54 90° net
F 83.500.

Ensemble de télévision CRX 57 — tube 43 70° net
F 69.800.

Electrophone à câbler 5 watts platine TV 64 « Ducretet » net F 24.200.

Ensemble transistors prêt à câbler 5 et 7 transistors
net F 24.900 et F 32.000.

Ensembles Radio à câbler de 4 à 10 lampes de
F 11.900 à 30.700 net.

Lampes 1^{er} choix (boîtes cachetées aux meilleures conditions)

DÉPARTEMENT PROFESSIONNEL

Grand choix de matériel professionnel : Dyna, Daco,
L.C.C., Métox, National, Stockli, etc.

Lampes spéciales, transistors, germaniums, thyratrons,
régulateurs.

(Remises habituelles aux Administrations, Instituts,
Laboratoires, Sociétés industrielles, Revendeurs,
Artisans).

Étant producteurs, nous établissons sur demande nos factures avec TVA

CATALOGUE CONTRE 100 FRANCS

35, Rue de Rome, PARIS (8^e) - 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.

RAPY

VIENT DE PARAÎTRE

APPAREILS A TRANSISTORS

CONCEPTION ET RÉALISATION PRATIQUE

par H. SCHREIBER

Voici un ouvrage essentiellement pratique. Il relate, en effet, la vaste expérience de l'auteur en matière de montages à transistors en décrivant les réalisations variées que celui-ci a conçues et mises au point.

Après avoir brièvement exposé le fonctionnement et les caractéristiques des transistors à jonctions, l'auteur décrit en détail la construction de nombreux montages :

★ APPAREILS DE MESURE. — Hétérodyne B.F. à points fixes et une autre à fréquence variable, hétérodyne modulée, contrôleur électronique, buzzer.

★ AMPLIFICATEURS. — Modèle pour prothèse auditive ; divers types de puissances variées et notamment pour magnétophones.

★ RECEPTEURS. — A réaction et superhétérodynes (avec indications pour l'exécution des bobinages).

★ MONTAGES ELECTRONIQUES DIVERS. — Bascule bi-stable, relais électronique, multivibrateur.

★ TRANSFORMATEUR A COURANT CONTINU. — Pour alimentation des récepteurs portatifs.

L'auteur met le lecteur en garde contre les embûches qu'il risque de rencontrer et lui facilite la mise au point des montages grâce aux tours de main pratiques qu'il préconise.

Les nombreuses illustrations aideront dans sa tâche celui qui voudra reproduire les modèles décrits.

Un volume de 80 pages (16 X 24) illustré de nombreux schémas et photographies de montages décrits. Couverture en trois couleurs.

PRIX 480 F ★ Par poste : 528 F

R A P P E L :

Du même auteur :

TECHNIQUE DES TRANSISTORS

Propriétés. — Fonctionnement. — Technologie. — Contrôle, mesures et utilisation des transistors à jonctions.

2^e édition, complétée et mise à jour

Un volume de 176 pages (16 X 24), 204 figures

PRIX : 720 F — Par poste : 792 F

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6^e — Ch. P. 1164-34

Quelques bons livres B.F.

Reproduction sonore à haute fidélité,

par G. A. BRIGGS

Tous les secrets de la réussite en B.F. dévoilés par le grand spécialiste anglais. — Haut-parleurs, baffles, enceinte et pavillons. — Acoustique architecturale. — Enregistrements magnétique et sur disques. — Pick-ups, aiguilles et têtes de lecture.

Un beau volume de 368 pages (16 X 24) avec 315 fig. dont 80 oscillogrammes et nombre de macrophotographies.

Prix : 1.800 F. — Par poste : 1.980 F.

La pratique de l'amplification et de la distribution du son,

par R. de SCHEPPER

Notions fondamentales d'acoustique. — Etude des différents types de pick-ups, microphones et haut-parleurs. — Calcul et réalisation des amplificateurs. — Exemples des installations.

Un beau volume de 320 pages (16 X 24)

Prix : 540 F. — Par poste : 594 F.

Bases du dépannage,

par W. SOROKINE

Etude détaillée de l'amplificateur B.F. et de l'alimentation, avec nombreux tableaux numériques et schémas.

Un beau volume de 328 pages (16 X 24)

Prix : 960 F. — Par poste : 1.056 F.

Les générateurs B.F.,

par A. HAAS

Principes, réalisation de divers modèles, leur étalonnage et leurs applications.

Un volume de 64 pages (13 X 21)

Prix : 180 F. — Par poste : 210 F.

Transformateurs radio,

par Ch. GUILBERT

Calcul et réalisation des Transformateurs B.F. et d'alimentation ainsi que des inductances de filtrage. Nombreux abaques et tableaux numériques.

Un volume de 64 pages (16 X 24)

Prix : 240 F. — Par poste : 270 F.

Electroacoustique,

par J. JOURDAN

Tableau mural en couleurs donnant les valeurs et équivalences des décibels et les principaux abaques et formules de l'électroacoustique.

Tableau sur bristol format 50 X 65

Prix : 100 F. — Par poste : 130 F.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, rue Jacob, PARIS-6^e — Tél. ODE. 13-65

Chèques postaux Paris 1164-34

Pour la BELGIQUE et le CONGO BELGE :

SOCIÉTÉ BELGE DES ÉDITIONS RADIO

184, rue de l'Hôtel-des-Monnaies — BRUXELLES

CHEZ TERAL *Ni lots, ni fins de séries* mais *uniquement* du matériel moderne de *qualité*

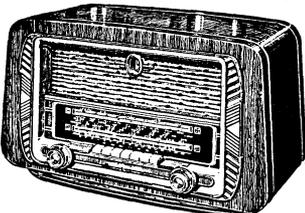
TOUS NOS PRIX, REELS ET SANS SURPRISES, S'ENTENDENT TOUTES TAXES COMPRISES

HORACE

● Alternatif 6 lampes ● Cadre à air : clavier 6 touches ● HF 19 cm. Absol. complet en p. détachées. Complet en ordre de marche... **19.700**
● Complet en ordre de marche... **25.000**

LE « SERGY VII »

(décrit dans Radio-Plans de février 1957.) Grand super-alternatif 6 lampes : EZ80, 6BA6, 6AV6, ECH81, EL84 et EM81. Équipé

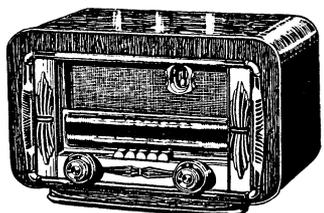


d'un grand cadre à air blindé, d'un clavier 7 touches, avec :
LUXEMBOURG ET EUROPE N° 1 PRÉRÉGLÉS

4 gammes d'ondes (PO-GO-OC-BE). Contre-réaction. Contrôle de tonalité. Ébénisterie luxe (dim. : 45 x 25 x 28 cm). Absol. complet en p. détachées. Complet en ordre de marche... **17.105**
● Radio-Phono en pièces détachées (sans la platine)... **22.000**
● Complet en ordre de marche... **20.105**

LE « SIMONY VI »

(Décrit dans Radio-Plans de nov. 1956.) Petit récepteur alternatif à cadre orientable. 6 lampes y compris le nouvel oeil magique EM80. Clavier 5 touches OREOR, HP de 12 cm. Ébénisterie vernie macassar (dim. : 35 x 23 x 20) avec cache lumineux.



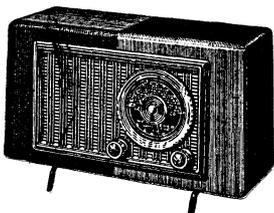
Châssis - CV - Cadran. Glace... **1.700**
Le jeu de 6 lampes (EZ80, 6A05, 6AV6, 6BA6, ECH81, EM80)... **2.300**
Bloc. Cadre orientable 2MF... **2.840**
HP de 12 cm... **1.310**
Ébénisterie avec décor... **2.500**
Complet en pièces détachées... **13.850**
Absol. comp. en ordre de marche... **15.200**
Radio-Phono en p. détachées... **16.850**

LE « GIGI »

(décrit dans le Haut-Parleur du 15-3-57.) Mêmes montage et présentation que le « Sergy VII », mais comporte 7 lampes (avec HF périodique), grand cadre à air blindé. Bloc 7 touches et avec :
LUXEMBOURG ET EUROPE N° 1 PRÉRÉGLÉS
Complet en pièces détachées... **18.100**
Complet en ordre de marche... **20.000**
Radio-Phono en pièces détachées (sans la platine)... **21.100**

LE « PATTY 57 »

Récepteur tous courants comportant 2 gammes d'ondes : PO et CO, 5 lampes : UY92, 12N8, 12N8, UCH81 et UL84.



Coffret (modèle déposé) avec un tissu plastique 2 tons : noir et vert, noir et jaune, noir et mauve ou jaune pâle. Complet en pièces détachées... **10.500**
Complet en ordre de marche... **14.500**

AMATEURS - CONSTRUCTEURS

TERAL vous offre toute une série de réalisations « SÉRIEUSES » parmi lesquelles vous trouverez celle qui convient à vos connaissances et... à votre bourse. CHEZ TERAL toujours quelqu'un pour vous renseigner avec compétence et... le sourire, et ses ateliers pour la mise au point de vos montages...

Parlons T. V. maintenant Construisez son Téléviseur : c'est très bien... Mais... l'acheter « TOUT CÂBLÉ ET RÉGLÉ » chez TERAL : c'est idéal !... TERAL qui vous propose ses

TÉLÉVISEURS MULTICANAUX 18 LAMPES

Équipé en matériel Visodion. Lampes utilisées : 4 ECL80, 2 PY82, PY81, EY86, EF85, 3 EF80, 6AT7, 2 6AL5, PL63, 12AT7, 6BQ6. Et tube de 43 cm 17PB4B « aluminisé » garanti 1 AN.

Complet en ordre de marche... **66.000**
● En 54 cm : 18 lampes... **79.000**
Supplément ébénisterie (bois et forme au choix)... **12.000**

LA TV EN COULEURS GRACE AUX ÉCRANS SPÉCIAUX

43 cm... **1.800** 54 cm... **2.200**

SURVOLTEURS-DEVOLTEURS

MANUELS 2A7. 110 volts : **3.550** 220 volts... **3.750**
A FER HYDROGÈNE ABC. 1,5 A. 1,8 A. 2,2 A... **10.400**
A FER SATURÉ. DYNATRA 403. 2,8 A : **19.500**. DYNATRA 403 bis. 1,8 A. **17.500**

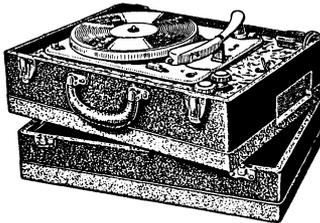
POUR TOUTES NOS RÉALISATIONS : SCHÉMAS ET DEVIS DÉTAILLÉ SUR DEMANDE

ATTENTION ! TOUS NOS ENSEMBLES SONT DIVISIBLES

RAYON « ELECTROPHONES »

NOTRE ÉLECTROPHONE ALTERNATIF A 4 VITESSES

Aucune augmentation malgré toutes les améliorations apportées. Entièrement réalisé dans nos ateliers, avec des lampes de tout premier choix : EZ80, EL84, 6AV6. Tourne-disques 4 vit., micro-sillon. Pick-up piezo-électrique à tête réversible. Alternatif 110-220 V. Présentation impeccable en mallette luxe avec couvercle amovible. Complet en pièces détachées, avec lampes, mallette, et le plan du « Haut-Parleur » n° 977... **16.750**
Complet, câblé, réglé, en ordre de marche.



Avec platine Philips ou Eden... **18.250**
Avec platine Pathé-Marconi... **18.950**

UN SUPER-ELECTROPHONE

avec platine RADIOHM, comportant 2 HP. Complet en ordre de marche... **19.500**

ELECTROPHONE GRAND

LUXE alternatif, 4 vitesses, platine EDEN. En mallette luxe. A titre publicit... **20.300**

POUR LES FÊTES



ÉLECTROPHONE BTH HAUTE FIDÉLITÉ

Type professionnel avec 3 HP (1 de 24 cm PA 12 AUDAX + 2 tweeters Audax TW9). Push-pull 17 watts. Réglage de la symétrie. Sélecteur de timbres par clavier 5 touches dont une touche spéciale RADIO AM relève les aiguës. Puissance et tonalité progressives par potentiomètre. Contre-réaction variable. Transfo de sortie ultra-linéaire. Bobinages symétriques et sandwichs. Tôle à grain orienté. Déphaseur cathodyne attaque directement. Entrée : penthode sous-alimenté à gain élevé pour un taux de C.R. élevé à plus de 90 décibels. En valise luxe avec platine 4 vitesses PATHÉ-MARCONI.

En ordre de marche... **44.200**

ELECTROPHONE DE LUXE, alternatif, 3 vitesses, 3 watts, avec platine EDEN. En valise luxe, ordre de marche... **16.950**

ELECTROPHONE DE LUXE alternatif, 3 vitesses, 4 watts, avec platine TEPPAZ. En valise, ordre de marche... **17.950**

Prix

ELECTROPHONES A TRANSISTORS, ALIMENTATION PILES

3 vitesses, platine Visseaux. En valise... **31.950**

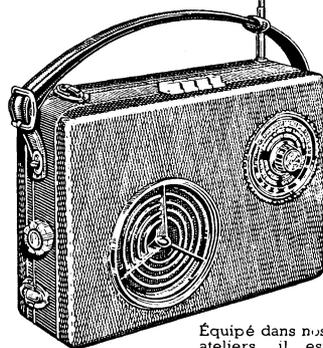
45 tours platine EDEN. En valise... **22.400**

POUR LES FETES DE FIN D'ANNÉE

C'EST CHEZ « TERAL » ÉVIDEMMENT QUE VOUS CHOISIREZ VOS CADEAUX. POSTES GRANDES MARQUES : RADIOLA, SCHNEIDER, PYGMY, ARCO etc., toujours en démonstration dans nos magasins AINSI QUE TOUS APPAREILS MÉNAGERS : Aspirateurs, grille-pain, rasoirs électriques, radiateurs, fers à repasser, aspire-buée, etc.

AVANT TOUT ACHAT, CONSULTEZ DONC TERAL Le plus grand choix et le meilleur prix, avec les garanties les plus larges : LAMPES, TRANSISTORS, AMPLIS, PLATINE TOURNE-DISQUES, APPAREILS DE MESURES, etc.

LE « SYLVY »
Le 1^{er} POSTE-BATTERIE à touches !!!
avec les nouvelles lampes à consommation réduite (Décrit dans Radio-Plans de juillet 1956)



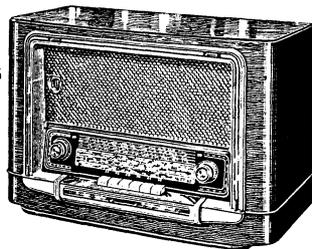
Équipé dans nos ateliers, il est facile et économique à réaliser. ● Bloc à touches ● 4 lampes DK96, DL96, DAF96, DF96 ● Antenne télescopique ● Cadran Elvéco ● Bloc Optalix ● HP spécial Audax ● Cadre ferrocube 20 ● Élévante boîte gainée 2 tons : 25 x 17 x 8. Complet en pièces détachées... **14.350**
avec piles, antenne et lampes. Complet en ordre de marche... **15.500**

ÉCOPILE

Dispositif permettant de remplacer la pile HT (65 et 90 V)... **1.850**

LE « GENY »

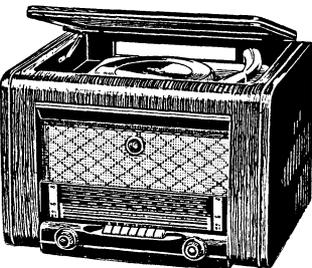
Indispensable pour capter l'Afrique, l'Orient, le Levant, les trafics aérien et maritime!
(Décrit dans le Haut-Parleur n° 983 du 15-9) 3 gammes d'ondes courtes. HF aperiodique, bobinages spéciaux. HP AUDAX 21 cm.



Bloc 6 touches : GO-PO et 3 g. OC, 6 lampes + oeil magique. Complet en pièces détachées (avec les 7 lampes : 6BA6, ECH81, 6BA6, 6AV6, 6A05, EM34 et EZ80), HP et ébénisterie... **20.000**
En ordre de marche... **25.500**

LE « BRIGITTA »

Radio-phonon alternatif 6 lampes ; 2 EBF80, ECH81, EL84, EM34 et EZ80, avec clavier 7 touches et cadre à air. Tourne-disques micro-sillon 3 vitesses Radiohm (arrêt automatique, diviseur de tension).



Complet en pièces détachées y compris le HP et la platine Radiohm déjà posée dans l'ébénisterie ensemble indivisible... **27.500**
Complet en ordre de marche... **30.500**

TERAL « LA MAISON DES 3 GARES », 26 bis et ter, Rue TRAVERSIERE, PARIS-XII^e. DOR. 87-74 — C.C.P. 13039-66 PARIS

AFIN D'ÊTRE AGRÉABLE A SA CLIENTÈLE TERAL EST OUVERT SANS INTERRUPTION, SAUF LE DIMANCHE, DE 8 h. 30 à 20 h. 30

TOUTE LA RADIO

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6^e
R.C. 134 ★

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 & réparateur

BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6^e
R.C. 134 ★

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^e
R.C. 134 ★

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^e
R.C. 134 ★

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^e

UNE BOMBE...

... vient d'être jetée parmi les techniciens spécialistes des transistors H.F. par l'un d'entre-eux : H. Schreiber, qui propose une méthode de calcul, aussi révolutionnaire que sympathique par sa simplicité, reposant sur la notion de fréquence de coupure de la pente. Pour tous détails, voyez l'article de tête du numéro 221 de TOUTE LA RADIO, qui termine brillamment une année riche en nouveautés et en descriptions.

Autre clou de ce numéro : la présentation du voltmètre électronique le plus vendu dans le monde : le modèle V-7 A de Heathkit, désigné de la façon la plus complète, avec schéma, valeurs, et artifices de montage.

Encore un montage sensationnel : un générateur 435 MHz à transistors, par lequel P. Millot (F 3 SK) démontre que même en V.H.F., la triode à cristal battra la triode à vide. Ne pas confondre 3 SK et 3 LG, ce dernier indicatif étant celui de Ch. Guilbert, qui continue ce mois-ci la description de son remarquable émetteur commuté.

En B.F., un simple mais très honnête magnétophone construit par le bien connu R. Gefiré à partir de la platine Truvox et la description d'un pré-amplificateur et d'un amplificateur de haute qualité, eux aussi très économiques et dus à P.-J. Baxandall.

Enfin, l'habituelle Revue de la Presse Mondiale, les actualités, chroniques, etc. et, pour terminer, la Table annuelle des Matières qu'il sera bon de conserver à portée de la main.

Prix : 180 F

Par poste : 190 F

LE PREMIER TÉLÉVISEUR A TUBE 110°

Pour la première fois en France un téléviseur complet (« Opéra 58 »), équipé d'un tube de 54 cm à concentration électrostatique et à angle de déflexion de 110°, est décrit dans le n° 79 de « Télévision » (décembre 1957) et nous précisons qu'il ne s'agit pas d'une description en quelque sorte « platonique », mais d'un appareil que n'importe qui peut réaliser avec des pièces que l'on trouve sur le marché français.

Mais cette nouveauté sensationnelle ne nous fait pas oublier l'actualité plus prosaïque et, notamment, des renseignements pratiques très intéressants sur des ensembles de déflexion pour 90°, sur la façon d'aligner les bobinages H.F. et M.F. des « téléblocs » Vidéon, sur les antennes en losange, etc.

Prix : 150 F

Par poste : 160 F

AIMIEZ-VOUS LE MECCANO ?

C'est à un véritable jeu d'enfant que l'utilisation des cornières perforées ramènera tous vos problèmes d'installation ou de rangement dans votre usine ou votre laboratoire. Encore faut-il connaître les particularités et les cotes exactes des cornières que les principaux constructeurs mettent à votre disposition. Tous ces renseignements, clairement groupés dans un tableau synoptique, vous les trouverez dans l'étude qu'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE a effectuée pour vous faire gagner un temps précieux.

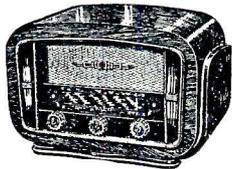
En dehors de cette étude essentiellement pratique, le numéro 17 d'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE comporte des explications fort intéressantes sur les nouvelles méthodes de mesure et d'enregistrement automatique, les limites techniques de l'enregistrement magnétique, l'utilisation des Radio-Isotopes.

La description détaillée de deux alimentations stabilisées, dont une pour basse tension, d'un titrimètre automatique ayant fait ses preuves, sans parler évidemment de la suite de l'étude consacrée au Comptage dans l'industrie et de l'habituelle revue de la presse étrangère.

Prix : 300 F

Par poste : 310 F

LE « PIGMET »



Dimensions : 320x200x180 mm
SUPER-HETERODYNE 5 LAMPES
 « Rimlock »

Fonctionne sur tous courants 115 V
 3 gammes d'ondes (OC-PO-GO)

PRESENTATION ABSOLUMENT INEDITE

Le récepteur absolument complet, en pièces détachées.. **10.500**

CABLE, REGLE 11.500
 EN ORDRE DE MARCHÉ (Port et emballage : 850 fr.)

LE « SUPER NOVAL 567 »



Dimensions : 280x210x170 mm

RECEPTEUR ECONOMIQUE D'UN RENDEMENT SENSATIONNEL

Fonctionne sur secteur alt. 110/245 V

4 lampes « Noval »

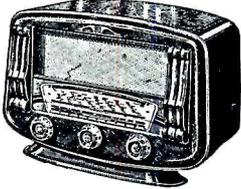
4 gammes d'ondes

PRESENTATION TRES SOBRE

Le récepteur absolument complet, en pièces détachées.. **11.900**

CABLE, REGLE 12.900
 EN ORDRE DE MARCHÉ (Port et emballage : 850 fr.)

LE « BAMBINO 57 »



Dimensions : 300x220x165 mm

RECEPTEUR 5 LAMPES « Noval »

Fonctionne sur secteur alternatif 110 à 240 V

4 gammes d'ondes

COFFRET PLASTIQUE VERT

Le récepteur absolument complet, en pièces détachées.. **12.800**

CABLE, REGLE 13.800
 EN ORDRE DE MARCHÉ (Port et emballage : 850 fr.)

IL N'EST PAS DE SAISON pour faire l'acquisition d'un RECEPTEUR A TRANSISTORS

« L'AIGLON »

Dimensions : 22x15x6 cm

Encombrement réduit

Consommation insignifiante

7 transistors + 1 diode au germanium

PUISSANT ET MUSICAL

L'AIGLON A TRANSISTORS

vendu uniquement en ordre de marche..... **32.850**

Expéditions immédiates PARIS-PROVINCE
 Contre remboursement ou mandat à la commande

★ **ENSEMBLES RADIO** ★

« L'OPÉRA-RADIO-PHONO »

ALTERNATIF 110 à 240 volts
A CLAVIER
 4 gammes d'ondes
 Cadre antiparasite à air, blindé
 — Antifading —

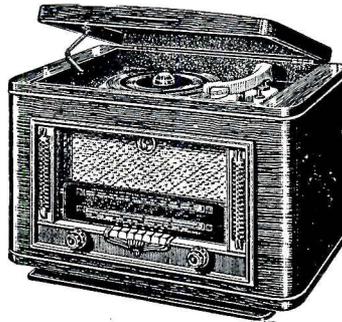
HAUT-PARLEUR spécial HI-FI
 Tonalité « graves-aiguës » variable
 Présentation grand luxe

TOURNE-DISQUES
 4 vitesses « Pathé-Marconi »
 Réf. 118-1957

EN ORDRE DE MARCHÉ **38.500**
 (Port et emballage 1.900 fr.)
 Dimensions : 570x375x270 mm

LE MEME MODELE Mêmes caractéristiques, mais sans clavier
 (Commutation des gammes par bouton)

En pièces détachées... **28.500** EN ORDRE DE MARCHÉ... **30.800**



« ELECTROPHONE »

● **TOURNE-DISQUES** 4 vitesses. Cartouche piézo-électrique. Tête reversible (2 saphirs : 1 pour 78 t., 1 pour 16, 33 et 45 tours). Arrêt automatique. Vitesse absolument constante.

● **VALISE** grand luxe 2 tons avec Haut-Parleur dans couvercle formant baffie.

● **AMPLIFICATEUR** haute fidélité. Puissance 3 watts. Fonctionne sur alternatif 110 à 240 volts. Transfo largement calculé.

COMPLET, EN ORDRE DE MARCHÉ 21.500



JAMAIS VU !... UNE VÉRITABLE MERVEILLE...

Le **PREMIER** récepteur, de dimensions réduites, contenant un système de **SON STEREOPHONIQUE**



« LE CHAMPION 812 »

Dimensions : 300x175x130 mm

SUPER-HETERODYNE 5 LAMPES

Fonctionne sur tous secteurs 110 volts

RELIEF SONORE assuré par **DEUX HAUT-PARLEURS**

4 gammes d'ondes + position P.U.

VENDU, EN ORDRE DE MARCHÉ au prix sensationnel de 14.000

(Port et emballage 850 fr.)

HATEZ-VOUS !... Quantité limitée

RECEPTEUR ALTERNATIF 6 LAMPES
 110 à 240 volts

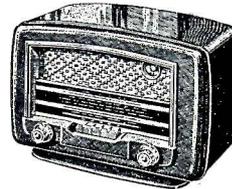
CLAVIER MINIATURE 5 TOUCHES
 4 gammes d'ondes

Cadre **FERROXCUBE ORIENTABLE**
 Coffret plastique vert, façon lézard ou blanc filets dorés

Le récepteur absolument complet, en pièces détachées **13.800**

CABLE, REGLE 14.800
 EN ORDRE DE MARCHÉ (Port et emballages 850 fr.)

« LE PROVENCE »



Dimensions : 330x235x190 m/m

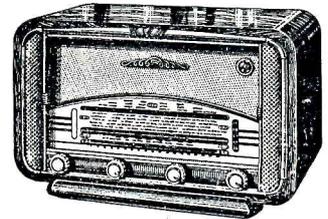
CATALOGUE GÉNÉRAL 32 pages — Pièces détachées
 Joindre 160 fr. pour frais S.V.P. Ensembles — Tourne-disques, etc.

DOCUMENTATION SPÉCIALE (nos récepteurs en **ORDRE DE MARCHÉ**) contre enveloppe timbrée

LE « FREGATE ORIENT »

UN RECEPTEUR DE CLASSE

Pouvant être acquis en 4 formules différentes



Dimensions : 440x290x210 mm
 Récepteur alternatif 6 lampes
 4 gammes d'ondes + Position P.U.
 Sélectivité et sensibilité remarquables

— **FORMULE N° 1** —

Complet, en pièces détachées avec Ebénisterie ci-dessus.. **13.560**
 En ordre de marche **14.950**

— **FORMULE N° 2** —

AVEC EBENISTERIE A COLONNES
 Complet en pièces détachées **15.810**
 En ordre de marche..... **17.500**

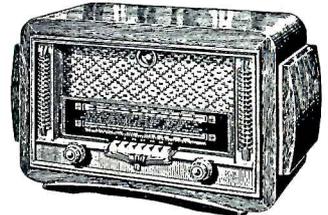
AVEC CADRE ANTIPARASITES INCORPORE

Ebénisterie ci-dessus - 5 boutons
 Complet en pièces détachées **14.050**
 En ordre de marche **15.800**

AVEC EBENISTERIE A COLONNES 5 boutons

Complet en pièces détachées **15.800**
 En ordre de marche..... **18.600**

LE « MELODY »



Dimensions : 470x270x200 mm

RECEPTEUR ALTERNATIF 6 LAMPES

Changement de fréquence 4 gammes d'ondes

COMMUTATION AUTOMATIQUE PAR CLAVIER 7 TOUCHES

Cadre antiparasites à AIR incorporé orientable
 Coffret noyer de luxe

EN ORDE DE MARCHÉ... 18.500
 (Port et emballage 1.400 fr.)

PLATINES TOURNE-DISQUES

UNE AFFAIRE A PROFITER !...

Platine 3 vitesses rigoureusement constantes. Fonctionne sur secteur alternatif 110 à 240 volts. Départ et arrêt automatiques. Suspension spéciale éliminant toutes vibrations.

PRIX EXCEPTIONNEL en carton d'origine **5.500**

4 VITESSES TEPPAZ — PATHÉ 7.150

● **COMPTOIRS CHAMPIONNET** ●

14, rue Championnet — PARIS-XVIII^e

Tél. : ORNano 52-08 C.C.P. 12358-30 — PARIS

Métro : Porte de Clignancourt



★ TOUTE LA PIÈCE DÉTACHÉE ★

BLOCS BOBINAGES

Grandes marques

472 kilocycles	875
455 kilocycles	785
Avec B.E.	1.750



JEUX DE M. F.

472 kilocycles	550
455 kilocycles	595

RECLAME
Le bloc + M.F. Complet. 1.200

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

Cuivre • GARANTIE UN AN • LabeloStandard

65 mA, 2x300 - 6 V - 3 V 5	850
80 mA, 2x300 - 6 V - 3 V 5	990
120 mA, 2x350 - 6 V - 3 V 5	1.950
150 mA, 2x350 - 6 V - 3 V 5	2.500



AUTO-TRANSFORMATEUR

110/220 volts - 80 watts. 1.100

UN OUTIL INDISPENSABLE



Grâce à son tube au néon à grande sensibilité (65 volts) permet :

- De déterminer la phase et le neutre d'un courant;
 - De rechercher la polarité d'une tension;
 - De connaître la fréquence 25 ou 50 périodes;
 - De vérifier si l'isolement est convenable;
 - De suivre les circuits allumage auto ou moto, etc.
- PRIX 690**

CADRE ANTIPARASITES "MÉTÉORE"

D'une présentation élégante - Cadre à colonnes avec photo de luxe. Dim. : 24x24x7. Gravure interchangeable.

- Ordinaire 995
- A lampe comportant amplificateur H.F., lampe 6 BA 6 3.250

• MESURES •

CONTROLEUR MINIATURE "CENTRAD"

Volts continus (40 Ω/V)
0-30-60-150-300-600 volts.
Volts alternatifs (40 Ω/V)
0-30-60-150-300-600 volts.
Millis contin. 0-30-300 mA
Millis altern. 0-30-300 mA
Résist. de 50 Ω à 10 000 Ω
Condensateurs : de 50 000 cm à 5 microfarads.
Tube néon - Cadran 4 couleurs - Boîtier bakélite.



Livré en carton avec cordons et modes d'emploi de 16 et 24 pages, dont un pour l'automobile **Prix 3.950**

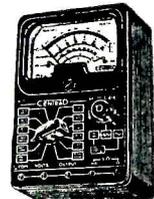
HÉTÉRODYNE MINIATURE "CENTRAD"

1 gamme GO graduée en kHz et mètres.
1 gamme PO graduée en kHz et mètres.
1 gamme OC, 1 gamme MF étalée.
Double sortie BF.
Fonctionne sur tous courants 110-130 V. Le cadran, gradué en mètres et en kilohertz, forme tableau de conversion fréquences, longueurs d'ondes. **PRIX 10.520**
Adaptateur pour secteur 220/240 volts. 430



CONTROLEUR "CENTRAD 715"

- 10.000 Ω par volt. 35 sensibilités.
- Syst. de protect. intégrale
- Grand cadran lecture directe en 2 couleurs.
- Montage ultra-moderne sur circuits imprimés.
Livré av. cord. et pointes de touche **13.250**



RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION

- Stabilisez votre secteur.
- Assurez longue vie à votre téléviseur. Image stable et brillante. Élimination de 80 % des pannes. Facilité de manœuvre. Large plage de régulation.
- JUNIOR : 85 à 145 V
- MIXTE : 85 à 240 V



Temps de correction du secteur : IMMEDIAT
S'ADAPTANT A TOUS LES TELEVISEURS
Modèle JUNIOR 14.500
SURVOLTEUR-DEVOLTEUR manuel .. 3.500

RÉGLETTES A TRANSFO INCORPORÉ

Livrées complètes avec starter et tube

0 m 37	1.950	1 m 20	2.850
0 m 60	2.200	CIRCLINE	4.450

PIÈCES DÉTACHÉES - TUBES FLUORESCENTS SEULS

Long. 0 m 60 .. 480 Long. 1 m 20 .. 520
Starter 150

FERS A SOUDER

100 watts 1.150
120 watts 1.600
75 watts 950
(Préciser à la commande le voltage désiré)



ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE

Un choix important de Réglettes et Circlines
Réglettes se branchant comme une lampe ordinaire sans modifications.
Long. 0 m 60. En 110 V 1.650
En 220 V, sup. 250

1L4	425	6CB6	410
1R5	450	6CD6	950
1S5	425	6E8	650
1T4	425	6F5	650
1U4	450	6F6	755
1U5	660	6F7	850
1X2B	515	6G6	850
2A3	1.000	6H6	450
2A5	750	6H8	650
2A6	750	6J5	650
2A7	750	6J6	550
2B7	850	6J7	690
2D21	1.000	6K7	600
3Q4	435	6L5	650
3S4	450	6L6	885
3V4	850	6LM6	950
5U4	750	6L7	700
5Y3	475	6M6	585
5Y3GB	380	6M7	690
5Z3	850	6N7	700
5Z4	415	6P9	380
6A7	850	6Q7	545
6A8	750	6TH8	950
6AF7	420	6V4	275
6AJ8	485	6V6	585
6AK5	550	6X4	275
6AL5	345	9BM5	380
6AQ5	380	9J6	545
6AT6	380	12AT6	380
6AT7	650	12AT7	615
6AU6	380	12AU6	380
6AV6	380	12AU7	615
6AX2N	515	12AV6	380
6B8	750	12AX7	690
6BA6	345	12BA6	345
6BC6	850	12BE6	485
6BE6	445	21B6	950
6BK7	850	24	350
6BQ6GA	610	25L6G	690
6RQ7A	615	25T3	750
6C5	550	25Z5	750
6C6	650	25Z6	615
6C8	750	27	550

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

- 6A7 - 6D6 - 75 - 42 - 80
- 6A7 - 6D6 - 75 - 43 - 25Z5
- 6A8 - 6K7 - 6Q7 - 6F6 - 5Y3
- 6E8 - 6M7 - 6H8 - 6V6 - 5Y3GB
- 6E8 - 6M7 - 6H8 - 25L6 - 25Z6
- ECH3 - EF9 - EBF2 - EL3 - 1883
- ECH3 - EF9 - CBL6 - CY2
- ECH42 - EF41 - EAF42 - EL41 - GZ40
- UCH41 - UF41 - UBC41 - UL41 - UY41
- 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 6AQ5 - 6X4
- 1R5 - 1T4 - 1S5 - 3S4 ou 3Q4
- ECH81 - EF80 - EBF80 - EL84 - EZ80
- ECH81 - EF80 - ECL80 - EL84 - EZ80

LE JEU
2.900

LE JEU
2.600

PRIME Par jeu ou par 8 lampes BOBINAGE Grande Marque 472 ou 455 kc **PRIME**

35	650	83	750	AZ1	385	CL2	950	E441	850	EL3	585
35W4	245	39	750	AZ11	550	CL4	950	E442	850	EL5	950
41	650	117Z3	515	AZ41	240	CL6	950	E443H	950	EL6	950
42	755	506	350	B443	600	CY1	650	E444	1.500	EL11	650
43	700	807	950	C443	600	CY2	615	E445	850	EL39	950
47	690	884	860	C453	600	DCH11	980	E446	850	EL41	380
50	750	1619	650	CB1	700	DF96	515	E447	850	EL42	585
50B5	410	1624	750	CBL1	650	DK91	515	E448	950	EL81	755
57	450	1883	380	CBL6	650	DK92	515	E449	950	EL83	515
58	450	9003	750	CF1	750	DL96	545	E452T	950	EL84	570
75	755			CF2	750	E406	500	E453	750	EM4	445
76	600	AB1	750	CF3	850	E415	500	E454	750	EM34	380
77	650	AB2	750	CF7	850	E424	500	E455	750	EM80	410
78	650	AC2	750	CK1	850	E438	550	E456	750	EM85	410
80	445	AK2	950					E457	750	EY51	445
								E458	750	EY81	380
								E459	750	EY82	310
								E460	750	EY86	310
								E461	750	EZ4	650
								E462	750	EZ80	275
								E463	750	EZ32	615
								E464	750	GZ41	415
								E465	750	PCC84	650
								E466	750	PCF80	615
								E467	750	PCF82	615
								E468	750	PL38	850
								E469	750	PL81	650
								E470	750	PL81F	1.120
								E471	750	PL82	410
								E472	750	PL83	515
								E473	750	PY80	345
								E474	750	PY81	380
								E475	750	PY82	310
								E476	750	UAF41	380
								E477	750	UAF42	380
								E478	750	UB41	350
								E479	750	UBC41	380
								E480	750	UCF42	485
								E481	750	UF41	345
								E482	750	UF42	345
								E483	750	UL41	410
								E484	750	UL44	410
								E485	750	UY41	240

14, rue Championnet - PARIS-VIII^e
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 GÉNÉRAL (joindre 160 francs pour frais S.V.P.)